

Gewasmiddag
koolgewassen

d.d. vrijdag 8 oktober 1993

Rijenbemesting met stikstof in sluitkool en spruitkool

dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel

Inleiding

Het huidige stikstofbemestingsadvies voor sluitkool ligt op 300 kg stikstof per hectare en voor spruitkool gemiddeld op 240 kg stikstof per hectare. Deze hoeveelheden moeten worden gecorrigeerd voor de bij de aanvang van de teelt in de bodem aanwezige beschikbare stikstof (N_{min}). Uit oogpunt van milieubehoud en optimalisatie van de produktie wordt nagegaan of deze adviesgiften verlaagd kunnen worden met behoud van opbrengst en kwaliteit van het geoogste produkt.

Onderzocht wordt of toediening van stikstof in de rij kan bijdragen aan een verhoging van de efficiëntie van de benutting van de gegeven stikstof, en daarmee aan een verlaging van de totale gift. Daarnaast wordt bekeken hoe groot de hoeveelheid beschikbare stikstof is die bij de oogst in de bodem achterblijft en hoe groot de hoeveelheid stikstof is die in de gewasresten op het veld achterblijft.

Materiaal en methoden

In 1992 zijn met sluitkool drie proeven uitgevoerd waarin het effect werd bestudeerd van de hoogte van de stikstofgift in combinatie met de wijze van toediening. De stikstof werd bij het planten breedwerpig toegediend, en ter vergelijking, bij gelijke hoeveelheden, werd de stikstof vlak naast de rij enige centimeters diep in de bodem geplaatst. Het geplante ras was Bently. Bij de oogst werd de bewaarbare opbrengst bepaald. Daarnaast werden op twee van de drie proeflocaties waarnemingen gedaan aan de beschikbare stikstof in de bodem bij de oogst en aan de opname van stikstof door het gewas.

Hieronder worden de voorlopige resultaten van twee proeven, één op het PAGV en één op een locatie in Langedijk, behandeld.

Met spruitkool werd het onderzoek dit jaar met één proef op het PAGV gestart. Van dit onderzoek zijn nog geen resultaten te vermelden.

Resultaten

Opbrengst

De beschikbare hoeveelheid stikstof in de bodem vlak voor planten van beide proeven wordt vermeld in tabel 1. In Langedijk lag de N_{min} wat hoger dan op het PAGV. Het betrof in Langedijk een zwaardere grond, 32% afslibbaar, tegenover 21% afslibbaar op het PAGV.

De opbrengst aan bewaarbare kool in de proeven staat in tabel 2 en 3. Op het PAGV leidde de hoogste stikstof gift tot de hoogste opbrengst. Op deze locatie werd geen positief of negatief effect van een rijenbemesting gevonden. In Langedijk leidde een breedwerpige mestgift van 255 kg stikstof per hectare tot de hoogste opbrengst. Op deze locatie werden wel aanwijzingen gevonden dat een rijenbemesting positieve effecten op de opbrengst kan hebben. Een rijenbemesting met 170 kg stikstof leidde tot een zelfde resultaat als 255 kg stikstof breedwerpig. Waarom op deze locatie een rijenbemesting gunstig was en op het PAGV niet, is nog niet duidelijk. Het zou kunnen zijn dat de zwaardere grond in Langedijk voor tragere weggroei zorgt. Een betere beschikbaarheid van de stikstof kan dan een voordeel zijn.

Tabel 1. Sluitkool, 1992. N-min proefvelden PAGV en LANGEDIJK voor planten.

locatie, bemonstering	datum	bodem laag, cm	N-min, kg/ha
PAGV	18-05	0-30	23
		30-60	20
		0-60	43
LANGEDIJK	18-05	0-30	26
		30-60	38
		0-60	64

Tabel 2. Sluitkool, 1992. Opbrengst PAGV.

		opbrengst, ton/ha				
		N, kg/ha				
		0	90	180	270	360
						180 + 90
breedw.	39	62	81	94	106	99
rijenb.		64	84	95	102	95

Tabel 3. Sluitkool, 1992. Opbrengst LANGEDIJK.

	opbrengst, ton/ha					
	N, kg/ha					
	0	85	170	255	340	170 + 85
breedw.	56	56	72	85	86	86
rijenb.		67	81	88	90	87

Nmin bij de oogst

De Nmin bij de oogst van de proeven staat vermeld in tabel 4 en 5. Op het PAGV was de stikstof in de bodem bij de oogst vrijwel uitgeput. In Langedijk werd bij de oogst een hogere hoeveelheid stikstof in de bodem gevonden. In beide gevallen is de hoeveelheid Nmin het hoogst bij de hoogste mestgift. De hoeveelheid Nmin bij de oogst bij de meest optimale bemesting in de proeven is beperkt.

Tabel 4. Sluitkool, 1992. Nmin bij de oogst PAGV.

	Nmin bij de oogst (0-60 cm), kg/ha					
	N, kg/ha					
	0	90	180	270	360	180 + 90
breedw.	8	4	9	8	13	8
rijenb.		6	9	8	15	8

Tabel 5. Sluitkool, 1992. Nmin bij de oogst LANGEDIJK.

	Nmin bij de oogst (0-60 cm), kg/ha					
	N, kg/ha					
	0	85	170	255	340	170 + 85
breedw.	27	21	24	32	60	41
rijenb.		37	27	31	41	38

Stikstof opname door het gewas

Cijfers over stikstofopname door het gewas in deze proeven zijn nog niet bekend. Uit eerder onderzoek is echter bekend, dat een sluitkoolgewas 250 tot 400 kg stikstof per hectare kan opnemen. Hiervan blijft ongeveer 150 tot 200 kg in gewasresten achter op het veld. Wanneer er in de toekomst normen gesteld zouden gaan worden aan de hoeveelheid stikstof die in de winter zou kunnen uitspoelen, dan zou de hoeveelheid stikstof in de gewasresten op het veld problemen kunnen gaan opleveren.

Conclusies

Uit deze eenjarige proeven zijn nog geen duidelijke conclusies te trekken. Met behulp van de uitkomsten van de proeven in 1993 zal bekeken moeten worden of rijenbemesting, eventueel onder bepaalde omstandigheden, een zinvolle toepassing voor de stikstofbemesting van sluitkool kan zijn.

Stikstofbemesting van koolgewassen

dr.ir. A.P. Everaarts

Inleiding

De koolgewassen boerenkool, bloemkool, broccoli, sluitkool en spruitkool nemen tezamen ongeveer een kwart van het totale jaarlijkse areaal aan vollegrondsgroenten in Nederland in. Naar schatting wordt echter 45 % van alle kunstmeststikstof in de vollegrondsgroenteteelt aan deze koolgewassen gegeven.

Het stikstofbemestingsadvies voor spruitkool is in totaal gemiddeld 240 kg stikstof per hectare. Voor boerenkool is het 200 kg stikstof per hectare en voor de andere genoemde koolgewassen is het advies in totaal 300 kg stikstof per hectare. De kunstmestgift moet worden gecorrigeerd voor de bij planten beschikbare hoeveelheid stikstof in de bodem (Nmin). Wanneer het officiële stikstofbemestingsadvies wordt gevolgd, zou er in de teelt van de genoemde koolgewassen jaarlijks ongeveer 2,5 miljoen kg kunstmest stikstof worden gebruikt (tabel 6). In werkelijkheid is deze hoeveelheid kunstmest waarschijnlijk hoger. Dit omdat telers soms meer stikstof dan het advies geven, maar vooral omdat nog niet veel telers een Nmin-monster nemen of laten nemen. Het gaat dus in totaal om een behoorlijke hoeveelheid kunstmest-stikstof die wordt toegediend bij de teelt van koolgewassen.

Hieronder wordt ingegaan op de stikstofbemesting van koolgewassen, en met name op wat gedaan zou kunnen worden om met behoud van opbrengst en kwaliteit de hoeveelheid toegediende stikstof te verminderen en de verliezen aan stikstof te beperken.

Tabel 6. Gemiddeld areaal, stikstof adviesgift en geschatte jaarlijks toegediende hoeveelheid kunstmest-stikstof bij koolgewassen in Nederland.

		gemiddeld (1989-1991)	stikstof	geschatte jaarlijks
		areaal,	adviesgift,	toegediende hoeveelheid
		ha	kg/ha	kunstmest stikstof, ton
bloemkool		2736	300-Nmin	711 ¹
boerenkool		372	200-Nmin	60
broccoli		330	300-Nmin	86
sluitkool,	vers	954	300-Nmin	248
	bewaring	1687	300-Nmin	439
spruitkool		5070	240 ² -Nmin	1014
totaal		11149		2558

¹ Nmin: 40 kg stikstof per hectare (aanname)

² gemiddeld

Opname van stikstof

In proeven is gevonden dat sluitkool bovengronds in totaal tot ongeveer 400 kg stikstof per hectare kan opnemen. Bloemkool nam ongeveer 200-250 kg stikstof per hectare op. De verhouding tussen de hoeveelheid opgenomen stikstof en de hoeveelheid beschikbare stikstof (bestaande uit de kunstmestgift en de N_{min} bij planten) is bij sluitkool gunstiger dan bij bloemkool. Dat wil zeggen dat sluitkool meer van de beschikbare stikstof opneemt dan bloemkool. Dit komt omdat sluitkool wordt geoogst wanneer het gewas min of meer is afgerijpt. Bij de oogst kan dan de beschikbare hoeveelheid stikstof uitgeput zijn zonder consequenties voor de opbrengst. Bloemkool is echter een gewas dat geoogst wordt wanneer het nog volop groeit. De stikstofopname door bloemkool gaat regelrecht door tot aan de oogst. Bij de oogst moet daarom in de bodem nog voldoende stikstof beschikbaar zijn om een goede opbrengst te kunnen realiseren. Als gevolg daarvan wordt een ongunstige verhouding tussen stikstof opgenomen en stikstof beschikbaar gevonden. Broccoli en sluitkool met een kort groeiseizoen (kilo-kooltjes) kunnen wat het stikstof-opname-patroon betreft met bloemkool worden vergeleken. Voor spruitkool geldt waarschijnlijk het zelfde opnamebeeld als voor sluitkool. Bloemkool en broccoli zullen daarom de aangeboden stikstof minder goed benutten dan sluitkool en spruitkool.

Niet opgenomen stikstof bij de oogst

In het algemeen neemt de hoeveelheid stikstof die niet door het gewas is opgenomen toe naarmate de stikstofgift hoger is geweest. Bij bloemkool zal de stikstof in de bodem bij de oogst gewoonlijk hoger zijn dan bij sluitkool, omdat bij bloemkool voor een goede opbrengst bij de oogst nog voldoende stikstof beschikbaar moet zijn.

Gewasresten

Bij koolgewassen wordt slechts een beperkt gedeelte van het gewas geoogst. De rest van het gewas blijft achter op het veld. Daardoor blijven er ook aanzienlijke hoeveelheden opgenomen stikstof achter op het veld, vaak 50-60 % van de totaal opgenomen stikstof. Bij sluitkool kan dat bijvoorbeeld betekenen dat in de gewasresten 150-200 kg stikstof achterblijft op het veld. Het verlies van stikstof uit dit gewasmateriaal kan snel en hoog zijn. Wanneer na de oogst geen ander gewas wordt geplant, zal het grootste gedeelte van de stikstof in gewasresten tijdens de winter verloren gaan door uitspoeling.

Hoe bestaande situatie te verbeteren

Bodem stikstof

Afhankelijk van type bodem, organische-stofgehalte, perceelsgeschiedenis en tijdstip in het jaar kunnen aanzienlijke hoeveelheden opneembare stikstof (Nmin) in de bodem worden gevonden. Dit geldt vooral voor veel gronden met een geschiedenis van intensieve vollegrondsgroenteteelt. In recente waarnemingen werden vlak voor planten hoeveelheden van 25 tot 150 kg stikstof per hectare gevonden. Wanneer bij planten het Nmin-gehalte van de bodem wordt bepaald, kan hiermee de kunstmestgift worden gecorrigeerd. Bij een jaarlijks totaal van ongeveer 10.000 hectare koolgewassen, en een Nmin bij planten van bijvoorbeeld 40 tot 60 kg stikstof per hectare, zou dit ten opzichte van niet corrigeren voor Nmin, een besparing van 400 tot 600 ton kunstmeststikstof per jaar kunnen betekenen. Ofwel 10 tot 20, of meer, procent van de totale stikstofadviesgift kan uit Nmin bestaan. Gezien dit gegeven is het noodzaak dat de praktijk wordt aangemoedigd Nmin-bepalingen te doen en dat de praktijk de beschikking heeft over snelle, betrouwbare stikstof-bepalingmethoden.

Ter beperking van verlies van gegeven stikstof, moet de stikstof zo kort mogelijk voor het planten worden toegediend.

Rijenbemesting

Bij het breedwerpig uitstrooien en daarna inwerken van kunstmest, worden de kunstmestkorrels willekeurig in de grond verspreid. Vooral kort na planten is de bereikbaarheid van de kunstmestkorrels gering, terwijl de jonge planten een grote behoefte aan stikstof hebben.

Rijenbemesting zou tot een verbeterde beschikbaarheid van stikstof, vooral kort na planten, kunnen leiden en daarmee misschien tot lagere giften. Wanneer aangenomen wordt dat elke plant voor stikstofopname een bodemoppervlak beruut gelijk aan de plantafstanden, dan zal het effect van kunstmestplaatsing het grootst zijn, wanneer er een grote afstand is tussen de planten. De wortels hebben dan meer tijd nodig om alle kunstmestkorrels te bereiken. De lengte van de teelt speelt ook een rol bij het effect van rijenbemesting. Met gewassen met een lang groeiseizoen wordt het soms gunstige effect van rijenbemesting op de begingroei te niet gedaan doordat de breedwerpig bemestte gewassen het aanvankelijke verschil later weer inhalen. Ook de bodemvruchtbaarheid beïnvloedt het effect van kunstmestplaatsing. Op vruchtbare gronden is het effect van plaatsing geringer dan op minder vruchtbare gronden.

Op grond van bovenstaande kan verwacht worden dat in verband met de vrij ruime plantafstanden plaatsingseffecten het grootst zouden kunnen zijn bij bloemkool, sluitkool voor bewaring en spruitkool. De laatste twee gewassen hebben echter een lang groeiseizoen, wat het effect weer zou kunnen verminderen. Wat betreft plantafstand, zou het effect bij broccoli en sluitkool voor de directe afzet (kilo-kooltjes) gering kunnen zijn, maar deze gewassen hebben wel een kort groeiseizoen. Er is weinig bekend over het wortelstelsel van koolgewassen. Wanneer het wortelstelsel na planten in tijd en ruimte zich zodanig ontwikkelt dat het grootste gedeelte van de stikstof kan worden

opgenomen voordat aanzienlijke verliezen door uitspoeling, vastlegging of anderszins optreden, dan zal het effect van plaatsing waarschijnlijk beperkt zijn.

Gedeelde giften

Een verbetering van het aanbod van stikstof in de tijd of een vermindering van verlies door uitspoeling zou eventueel met gedeelde giften bereikt kunnen worden. Er zijn echter nogal wisselende resultaten gevonden betreffende het effect van gedeelde giften. Het effect van gedeelde giften wordt waarschijnlijk beïnvloed door het weer gedurende het groeiseizoen. Bij hoge regenval vlak na planten zou uitspoeling tot beneden de bewortelde zone kunnen optreden en dan kan een bijbemesting effect hebben. Wanneer aan de andere kant een bijbemesting wordt gegeven onder langdurig droge omstandigheden en er wordt niet beregend, dan komt de gegeven stikstof niet of slechts zeer langzaam beschikbaar voor het gewas en blijft het effect van een gedeelde gift beperkt. In de praktijk zal het vanwege de vrij snelle sluiting van koolgewassen en het gevaar van bladverbranding niet altijd eenvoudig zijn bijbemestingen uit te voeren.

NBS-systeem

In Duitsland heeft de methode van gedoseerd bijbemesten aan de hand van de geschatte opname van het gewas, en aanpassing van de gift aan de beschikbare hoeveelheid stikstof in de bodem, veel aandacht gekregen. Ook in Nederland zijn voor enkele gewassen richtlijnen voor stikstofbijbemesting opgesteld, maar niet voor de koolgewassen. Vooral voor koolgewassen met een lang groeiseizoen en op gronden met een hoge verwachte mineralisatie zou het de moeite waard kunnen zijn, het N-Bijmest-Systeem op praktische toepasbaarheid te onderzoeken. In dit systeem wordt dan de stikstof-mineralisatie tijdens het seizoen bij de bemesting betrokken.

Verlies van stikstof na de oogst

Het verlies van stikstof na de oogst door uitspoeling van stikstof uit gewasresten en bodem kan aanzienlijk zijn. Wanneer een gewas vroeg in het seizoen wordt geoogst, kan er nog een tweede gewas worden geplant, en kan de stikstof in gewasresten en bodem geheel of gedeeltelijk nog door dit tweede gewas worden benut. Wanneer de beschikbare tijd na oogsten te kort, of de situatie anderszins ongeschikt is voor een tweede gewas, kan de teelt van een groenbemester of 'vanggewas', worden overwogen. Om echter voldoende stikstof op te nemen, moet een groenbemester niet later dan augustus worden gezaaid. Tabel 7 laat zien dat ongeveer 80% van de koolgewassen in Nederland na augustus wordt geoogst. Voor veel situaties na de teelt van een koolgewas zal de teelt van een groenbemester de stikstofuitspoeling uit gewasresten en bodem dus niet veel tegen kunnen gaan. Ter verbetering van deze situatie zou overwogen kunnen worden om tijdens de teelt al een groenbemester in te zaaien. Hier is echter nog geen ervaring mee opgedaan.

Tabel 7. Maandelijks geoogste oppervlakte (ha) van koolgewassen in Nederland.

maand	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	jan.	feb.	mrt	totaal
bloemkool	150	250	350	400	450	350	500	250	50	-	-	-	2750
boerenkool	-	-	-	-	-	-	60	70	60	80	70	30	370
broccoli	-	-	30	50	70	70	80	30	-	-	-	-	330
sluikool, vers	-	-	-	50	150	300	400	50	-	-	-	-	950
bewaring	-	-	-	-	-	-	1200	500	-	-	-	-	1700
spruitkool	50	-	-	-	50	350	850	950	950	900	650	350	5100
totaal	200	250	380	500	720	1070	3090	1850	1060	980	720	380	11200

Gebaseerd op productiegegevens, 1989 - 1991, en raadpleging van deskundigen.

Om het verlies van stikstof uit gewasresten tegen te gaan, is het het beste de gewasresten ongestoord te laten staan of op de grond te laten liggen. Inwerken bevordert mineralisatie en daardoor uitspoeling. Grondbewerking zou daarom het beste in het voorjaar kunnen worden uitgevoerd.

Aangezien het echter om grote hoeveelheden stikstof in de gewasresten kan gaan, moet afvoeren van gewasresten overwogen worden. Ook uit plantenziektenkundig oogpunt verdient dit voorkeur boven gewasresten op het land laten.

Ter beperking van de N_{min} bij de oogst, zouden lagere stikstofgiften kunnen worden gegeven, maar dit zou tot lagere opbrengsten kunnen leiden.

Diversen

Behalve het boven besprokene wordt in buitenlandse literatuur ander onderzoek vermeld naar methoden ter beperking van het stikstofgebruik of verbetering van de efficiëntie van toediening.

Behandelde methoden betreffen onder andere bladbemesting, bemesting in combinatie met beregning of irrigatie en bepaling van de stikstofbehoefte met de bladsteeltjesmethode. Het beschreven onderzoek geeft echter weinig aanleiding tot toetsing in Nederland.

Aanbevelingen

Ter vermindering van het stikstofgebruik zal allereerst de hoeveelheid N_{min} bij planten in de bemesting betrokken moeten worden. Ter voorkoming van verlies van stikstof voor planten, moet de stikstof kort voor planten gegeven worden.

De adviesgift voor stikstof moet worden aangepast aan de lokale omstandigheden, zoals bodemvruchtbaarheid en te verwachten opbrengstniveau. Voor een aangepast advies zijn gegevens over de opname van stikstof door het gewas bij verschillende opbrengstniveaus, over de benutting van de gegeven kunstmest en de levering van stikstof door de bodem zelf noodzakelijk. Het onderzoek moet zich richten op het verzamelen van bovengenoemde gegevens.

Vooraf voor de langduriger teelten zou het NBS-systeem aandacht moeten krijgen.

Om de effecten van plaatsing of de deling van de kunstmestgift te beoordelen, moet de wortelontwikkeling van de gewassen bestudeerd worden.

Ter vermindering van de uitspoeling van stikstof tijdens de winter, moet de teelt van tweede gewassen of groenbemesters worden gestimuleerd. Waar dit niet mogelijk is, moet het verwijderen van gewasresten worden overwogen.

Houdbaarheid bij spruitkool

ir. W. Sukkel

Inleiding

De kwaliteit van het produkt en het produktieproces heeft de laatste jaren binnen het Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek (CGO) een hoge prioriteit gekregen. Het CGO geeft hier onder andere invulling aan door meer onderzoek uit te voeren naar rasverschillen in resistentie tegen ziekten en plagen en door meer onderzoek naar rasverschillen in houdbaarheid.

Onder 'houdbaarheid' wordt hier verstaan: de mate van kwaliteitsbehoud tussen oogst en het moment waarop het produkt door de consument gekocht wordt.

Het traject waarbinnen over houdbaarheid gesproken wordt kan opgedeeld worden in bewaring en uitstalleven. 'Bewaring' is de periode tussen de oogst en het moment waarop het produkt afgezet wordt in het handelskanaal.

'Shelf life' of met een goed Nederlands woord 'uitstalleven' beslaat de periode waarin het produkt in het handelskanaal circuleert tot op het moment van aankoop door de consument.

In het handelskanaal neemt de kwaliteit van het produkt over het algemeen af. Deze afname kan per gewas sterk verschillen. Zo hebben bladgewassen over het algemeen een kort uitstalleven en gewassen als sluitkool en ui een lang uitstalleven. Ondanks een kwalitatief goed uitgangsprодукt en een optimale produktbehandeling in het handelskanaal kan van sommige partijen de produktkwaliteit zo snel achteruitgaan dat de handel met een onverkoopbaar produkt blijft zitten of dat de consument al snel na aankoop met een kwalitatief onvoldoende produkt blijft zitten. Om deze redenen controleren de veilingen monsters van de door hen geveilde produkten op hun kwaliteit na één week bewaren bij 12°C. Dit blijft echter een nacontrole, waarbij de oorzaken van een slechte kwaliteit na uitstallen moeilijk zijn te achterhalen. Het is aan het onderzoek om uit te zoeken welke zaken het uitstalleven van een produkt kunnen beïnvloeden en welke mogelijkheden er zijn om tot een beter uitstalbaar produkt te komen.

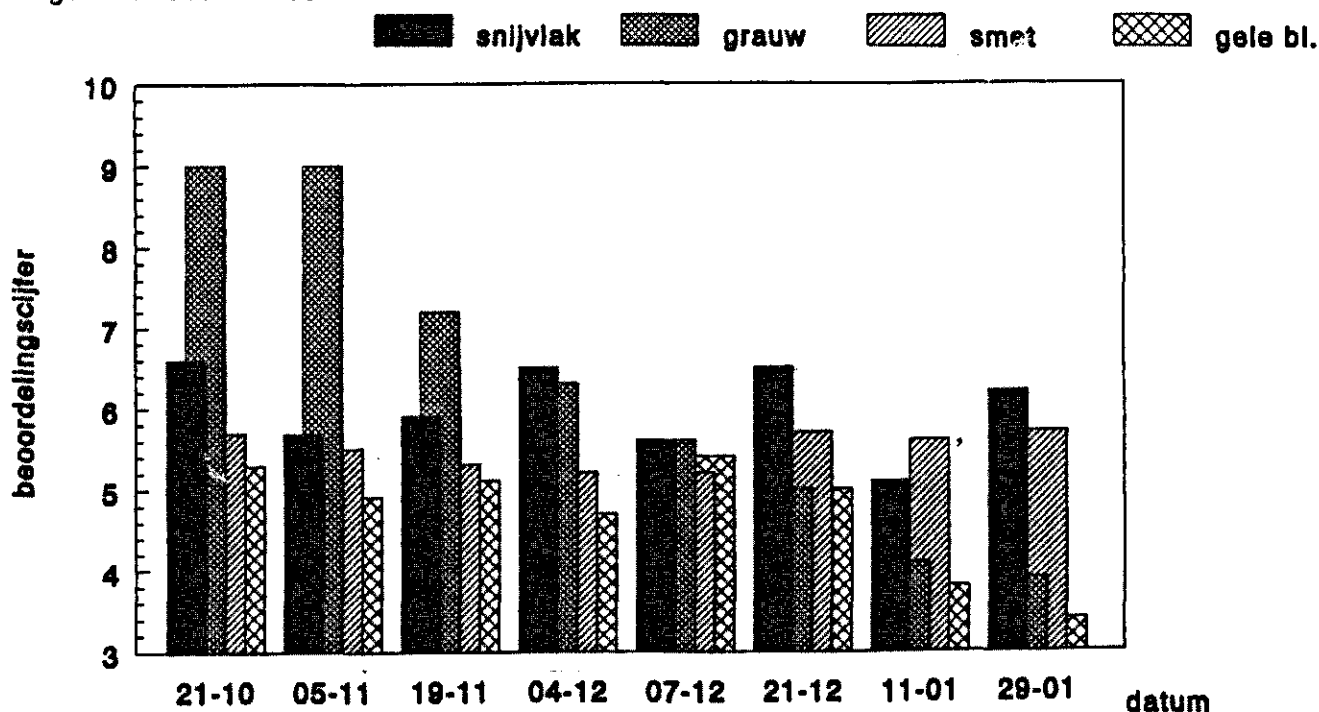
De lengte van het uitstalleven van het produkt kan o.a. beïnvloed worden door de rijpheid van het produkt, oogstcondities, teeltmaatregelen, produktbehandeling, bewaarcondities en bewaarmethoden. Bij een aantal gewassen blijkt ook het ras het uitstalleven te beïnvloeden.

Bij onder andere witlof en stamslaboon is inmiddels aangetoond dat er grote rasverschillen bestaan in de produktkwaliteit na uitstallen. De bepaling van het uitstalleven is bij deze gewassen inmiddels een standaardonderdeel van het rassenonderzoek geworden.

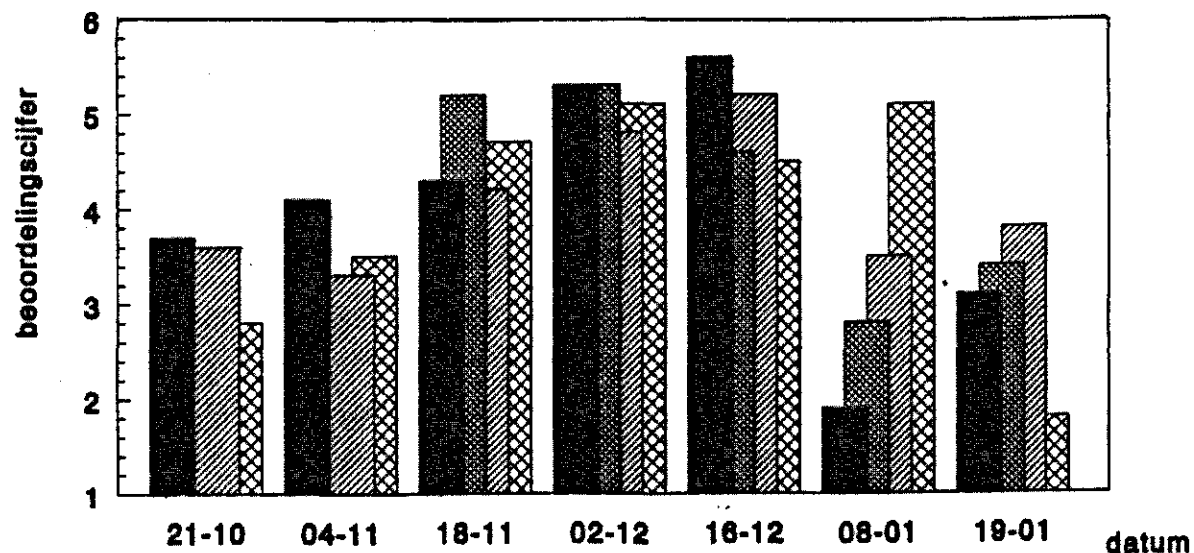
Alle eigenschappen laten bij een latere oogst een lagere beoordeling van de verschillende eigenschappen zien. Bij de verkleuring van het snijvlak is deze teruggang het kleinst.

Invloed weersomstandigheden voor of tijdens de oogst.

De weersomstandigheden waaronder het gewas is opgegroeid en de weersomstandigheden tijdens de oogst kunnen invloed hebben op de kwaliteit na uitstallen (zie figuren 1 en 2). In 1992 viel het op dat met name de eigenschappen grauw en verkleuring van het snijvlak in bepaalde periodes lager beoordeeld werden.



Figuur 1. Westmaas 1992, beoordelingscijfers na uitstallen in de loop van de tijd (gemiddeld over 5 tot 12 rassen).



Figuur 2. Lelystad 1992, beoordelingscijfers na uitstallen in de loop van de tijd (gemiddeld over 5 tot 12 rassen).

Vrijwel alle rassen werden in het seizoen '92/93 op de verkleuring van het snijvlak begin januari lager beoordeeld dan op de andere oogstdata.

Een mogelijke verklaring van deze lage beoordeling is de vorstperiode van eind december tot begin januari.

Naarmate het seizoen '92/93 vorderde werd de beoordeling op grauw lager (met name in West-maas). Grauw lijkt vooral de tweede helft van het seizoen een probleem. Mogelijk hangt dit samen met de slechtere weersomstandigheden in de tweede helft van het seizoen.

Invloed van het ras

Tabel 10 geeft een overzicht van de verschillen tussen een aantal rassen. Bij de vroege en midden-vroege rassen werd geen sterk effect van proefplaats en oogstjaar gevonden. Het effect van de weersomstandigheden leek bij deze serie vrij gering. Omdat dit effect echter moeilijk is in te schatten, kunnen de rassen het beste binnen hun eigen vroegheidsgroep met elkaar worden vergeleken. De rassen binnen een vroegheidsgroep hebben vergelijkbare weersomstandigheden vlak voor en tijdens de oogst ondergaan.

Tabel 10. Gemiddelden per ras van de beoordeelde eigenschappen van de vroege- en middenvroege rassen bij in- en uitslag (gemiddeld over 2 jaar, 2 proefplaatsen, 3 oogsten en 2 sorteringen).

ras	vr	<u>gele blaadjes</u>		<u>verkl. snijvlak</u>		<u>smet</u>		<u>algemene indruk</u>	
		inzet	7dg	inzet	7dg	inzet	7dg	inzet	7dg
47	2	7.7	6.4	8.3	4.5	7.3	6.5	7.2	6.2
48	3	8.0	6.3	8.4	5.1	7.2	5.8	7.4	5.9
49	4	7.6	6.4	8.5	4.3	7.3	6.2	7.4	6.1
50	4	6.8	4.8	8.4	5.2	6.9	5.7	6.8	4.8
57	1	7.0	4.2	8.3	3.8	6.9	6.0	6.5	4.3
60	2	6.9	5.0	8.1	5.2	7.3	6.1	7.4	5.0
68	4	7.5	6.1	8.4	5.9	7.1	6.2	7.2	5.6
80	3	6.7	4.3	8.5	4.7	6.6	5.4	6.6	4.1
96	3	7.2	4.2	8.3	5.2	7.1	5.4	7.2	4.2
97	1	6.7	4.4	8.4	6.0	6.6	5.7	6.8	4.4
gem		7.2	5.2	8.3	5.0	7.0	5.9	7.0	5.0

vr = vroegheidsgroep

Uit tabel 10 blijkt dat er bij de vroege en middenvroege rassen rasverschillen in uitstalleven te constateren zijn. Bij de late rassen werden er gemiddeld over twee jaar echter minder grote rasverschillen gevonden. De weersomstandigheden hebben bij deze groep waarschijnlijk een veel grotere invloed op de beoordelingen gehad, waardoor de verschillen tussen de rassen gemaskeerd werden.

Conclusies en discussie

Er werd tussen verschillende partijen spruiten een grote variatie in de kwaliteit na uitstallen waargenomen. Uit de proeven blijken verschillende oorzaken ten grondslag te liggen aan deze variatie.

Spruitkwaliteit vlak na de oogst

Een kwalitatief slechte spruit wordt tijdens het uitstallen niet beter van kwaliteit. Het is daarom belangrijk om van een kwalitatief zo goed mogelijk produkt uit te gaan. Een op het oog kwalitatief goed produkt bij de oogst geeft echter nog geen garantie voor kwaliteitsbehoud tijdens uitstallen.

Ouderdom (rijpheid) van de spruiten

Jong geoogste spruiten blijken een beter uitstalleven te hebben. Jonger oogsten betekent echter ook minder opbrengst. Er zal ook hier een optimum gevonden moeten worden tussen opbrengst en kwaliteit.

Aangezien de vergeling van de spruitblaadjes een belangrijke eigenschap is in het uitstalleven kan er mogelijk ook naar een verbetering gezocht worden in de vorm van een (blad) bemesting vrij kort voor de oogst. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of een dergelijke bemesting zinvol is.

Om rassen m.b.t. het uitstalleven te kunnen vergelijken dienen de rassen geoogst te worden in een vergelijkbaar ontwikkelingsstadium.

Weersomstandigheden

De weersomstandigheden vóór de oogst bleken in 1992 een vrij sterke invloed te hebben op de eigenschappen grauw en de verkleuring van het snijvlak. Door de weersinvloed voor de oogst kunnen rassen slechts met elkaar vergeleken worden wanneer ze onder vergelijkbare weersomstandigheden zijn geoogst. Dit betekent in praktische zin dat slechts de rassen met een vergelijkbare vroegheid met elkaar kunnen worden vergeleken. Verder is er nog onvoldoende bekend over de invloed van de weersomstandigheden tijdens de oogst (bijvoorbeeld nat-droog oogsten).

Rassen

Ondanks de versluierende effecten van weersomstandigheden en verschillen in ontwikkelingsstadium bij de oogst blijken er toch verschillen in uitstalleven tussen rassen waarneembaar. De inzet van rassen met een lang uitstalleven kan meehelpen aan de verbetering van de produktkwaliteit. De teelt van een ras met een lang uitstalleven is op zich echter geen garantie voor een goede spruitkwaliteit na uitstallen. Wanneer een dergelijk ras (te) laat geoogst wordt of ongunstige weersomstandigheden moet ondergaan zal ook hier de kwaliteit na uitstallen onvoldoende kunnen zijn.

Resistentie-onderzoek bij koolgewassen

ir. J. Hoek

Inleiding

Als gevolg van de maatschappelijke zorg over de verontreiniging van het milieu, heeft de Nederlandse overheid zich tot doel gesteld om het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen te beperken en de emissie van deze stoffen naar bodem, water en lucht zoveel mogelijk te verminderen. Deze doelstelling is uitgewerkt in het Meerjaren Plan Gewasbescherming (MJPg) van het ministerie van LNV, waarin wordt aangegeven dat de landbouw in de nabije toekomst aanzienlijk minder gewasbeschermingsmiddelen dient te gebruiken. Ten opzichte van het gemiddelde gebruik halverwege de jaren tachtig, zal het gebruik in 1995 afgenomen moeten zijn met 35% en in 2000 met 50%. Daarnaast dient de landbouw structureel minder afhankelijk te zijn van chemische gewasbeschermingsmiddelen dan in het recente verleden het geval was (Anonymus, 1991).

Verlaging van het gebruik en vermindering van de afhankelijkheid van chemische bestrijdingsmiddelen, kan voor een deel worden bereikt door de teelt van rassen die minder vatbaar zijn voor ziekten en plagen (Sterrenburg, 1992). Kweekbedrijven besteden dan ook meer aandacht aan resistentieveredeling, waarbij niet alleen wordt gewerkt aan 'verticale' (volledige), maar ook aan 'horizontale' (onvolledige) resistentie. In de nabije toekomst zal het aanbod van resistente rassen naar verwachting dan ook toenemen.

Gezien het voorgaande zal het Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek (CGO) de te onderzoeken rassen, meer dan in het verleden het geval was, dienen te toetsen op resistentie tegen ziekten en plagen.

In het CGO-vollegroondsgroenten wordt vrijwel geen onderzoek gedaan naar volledige resistentie. Deze eigenschap geldt meestal als registratiekenmerk, zodat dit door het CPRO-DLO of de NAK-G wordt onderzocht bij het Registratie- en Kwekersrecht Onderzoek (RKO).

Anders ligt het bij onvolledige resistentie. In tegenstelling tot bij volledige resistentie, kan een ziekte of plaag bij onvolledige resistentie het gewas aantasten en zich daarop vermeerderen. De aantasting en vermeerdering zal echter geremd worden. Dit houdt in dat de mate van resistentie bepaald moet worden, wat veelal zal gebeuren door het aantastingsniveau vast te stellen. Dit wordt over het algemeen bemoeilijkt, doordat de aantasting in het veld niet alleen beïnvloed wordt door het resistentieniveau van het desbetreffende ras, maar tevens door de infectiedruk ter plaatse, de weersomstandigheden, het ontwikkelingsstadium van het gewas, etc.

Beoordelingscijfers (op een schaal van 1 tot 9) geven feitelijk alleen de onderlinge rangorde van de

rassen aan, maar zeggen weinig over het absolute niveau van de aantasting. Om gegevens van meerdere proefplaatsen en - jaren met elkaar te kunnen vergelijken, is er dan ook behoefte om de aantasting beter te kwantificeren.

Doel van het onderzoek

Over het algemeen is waarneming van het aantastingsniveau op een goed kwantificeerbare manier een arbeidsintensief proces, zodat het gewenst is om over methoden te beschikken, die niet alleen voldoende betrouwbaar, maar ook efficiënt zijn. Om de efficiënte methoden te ontwikkelen waarmee de soms beperkte verschillen in onvolledige resistentie tussen rassen vastgesteld kunnen worden, is bij de sectie vollegrondsgroenten van het CGO begin 1992 het project "Onderzoek naar verschillen in horizontale ziekteresistentie tussen vollegrondsgroente rassen" opgestart.

Naast ontwikkeling van methoden komt er uit het onderzoek ook direct informatie beschikbaar over het resistentieniveau van de gebruikte rassen. Deze informatie kan gebruikt worden door de gewasbeoordelingscommissies en door de Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Groentegewassen (CRG) bij de afweging of een ras al of niet aanbevolen kan worden voor een bepaalde teelt. Verder kan het onderzoek kwantitatieve resistentiecijfers gebruiken om na te gaan of er bij de bestrijding van ziekten, tussen de rassen verschillen in de bestrijdingsintensiteit mogelijk zijn. Hierbij valt te denken aan zaken als: dosering, tijdsinterval tussen bestrijdingen, tijdstip van de eerste bestrijding.

In een recente studie van het CPRO-DLO wordt voor vollegrondsgroenten aangegeven bij welke gewassen, over het Nederlandse areaal gezien, de grootste hoeveelheden werkzame stof worden gebruikt voor de bestrijding van ziekten en plagen (Bonnier en Kramer, 1991). Daarbij worden onder andere ook de koolgewassen genoemd. Er wordt daarom onder andere resistentie onderzoek uitgevoerd bij spruitkool, witte- en rode kool. De Nederlandse Vereniging van Zaaizaad en Plantgoed bedrijven (NVZP), ondersteunt dit werk door hiervoor aanvullend financiële middelen beschikbaar te stellen.

Algemene onderzoeksaspecten

De resultaten in een proef kunnen vertekend worden omdat gewerkt moet worden op proefschaal, waardoor rassen elkaar onderling kunnen beïnvloeden. Hierdoor is het denkbaar dat een ras met een lage vatbaarheid (dat wil zeggen: een hoog resistentieniveau) een grote infectiedruk ondergaat doordat het toevallig omringt is met rassen die zeer vatbaar zijn. In een dergelijke situatie zal het weinig vatbare ras door de hoge infectiedruk vanuit de 'buurveldjes' meer aangetast worden dan in een praktijksituatie in een groot perceel het geval zou zijn geweest. Ook omgekeerde situaties

komen uiteraard voor: een zeer vatbaar ras dat, omringd door weinig vatbare rassen, een zeer lage infectiedruk vanuit de omgeving ondervindt zodat de aantasting geringer is dan in de praktijksituaties verwacht mocht worden.

Om dit effect zoveel mogelijk te beperken wordt een aantal maatregelen genomen. Allereerst wordt gebruik gemaakt van zogenaamde 'bufferrijen'.

Deze rijen scheiden de verschillende veldjes van elkaar, zodat de afstand tussen veldjes groter wordt en de onderlinge beïnvloeding wordt verminderd.

Doordat de 'bufferrijen' over de gehele proef bestaan uit hetzelfde weinig vatbare ras, kan in deze rijen tevens nagegaan worden of er onverhoopt sprake is van verloop in de aantasting over de proef.

Verder wordt zo mogelijk kunstmatig geïnfecteerd, waarbij getracht wordt in elk veld een vergelijkbare hoeveelheid ziek materiaal in te brengen. Dit heeft voor het onderzoek meerdere voordelen: ten eerste is de kans groter dat de ziekte op gang komt en ten tweede zal de infectiedruk in het begin voor alle veldjes meer vergelijkbaar zijn. Uiteraard is dit laatste slechts een tijdelijk zaak, omdat herinfectie vanuit veldjes met zeer vatbare rassen of van elders, nooit uitgesloten kan worden.

Bij een ziekte waarvan aangenomen kan worden dat de natuurlijke infectiedruk meestal vrij laag is (bijvoorbeeld: witte roest bij spruitkool), wordt meestal gekozen voor een vrij vatbaar ras als buffer-ras. Hierdoor neemt de kans op aantasting in de proef als geheel toe.

De ontwikkeling van de ziekte wordt in de loop van de tijd gevolgd door herhaalde malen waar te nemen en daarbij op verschillende manieren de mate van aantasting te bepalen. Door vergelijking van de verschillende waarnemingsmethoden kan uiteindelijk die methode voor het cultuur- en gebruikswaarde onderzoek gekozen worden, die betrouwbare resultaten oplevert en efficiënt is wat betreft beslag op tijd en geld.

Resistentie-onderzoek bij spruitkool naar kringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*)

Algemeen

Bij spruitkool wordt onderzoek uitgevoerd naar rasverschillen in resistentie tegen *Mycosphaerella* vanaf de vroege tot de late teelt (rassen uit de zeer late teelt worden in 1993 onderzocht). De proeven liggen bij het PAGV in Lelystad.

In dit onderzoek wordt getracht om de ziekte kunstmatig op gang te brengen door in de nazomer in de proef kunstmatig te infecteren. De infectie vindt plaats door 'oud' bladmateriaal in de proef te verspreiden. Dit door *Mycosphaerella* aangetaste blad wordt in het vorige groeiseizoen verzameld,

gedroogd en vervolgens bewaard (De Moel, 1990). Aangezien de ascosporen van deze schimmel het snelste kiemen bij een temperatuur van 15-21 °C en een RV van 90% en hoger, wordt de kunstmatige infectie meestal uitgevoerd in augustus.

De veldjes bestaan uit twee rijen van elk acht planten. Als 'buffer' tussen veldjes wordt gebruik gemaakt van twee rijen van het middenvroeg ras

Content, dat vrij weinig vatbaar is voor *Mycosphaerella*.

Methoden van waarnemen

Bij het waarnemen zijn de volgende methoden gehanteerd:

- beoordelen van de spruit- en bladaantasting van het gehele veldje. Een zeer sterke aantasting wordt beoordeeld met een 1, een zeer lichte aantasting met een 9. De beoordeling van de aantasting op de spruiten hangt af van het aantal aangetaste spruiten. De beoordeling van de bladaantasting hangt af van het aantal aangetaste bladeren en de mate waarin een blad is aangetast. De vroege en middenvroeg rassen zijn driemaal en de middenlate en late rassen zijn vijf maal beoordeeld;
- tellen van het aantal vlekken op de onderste twee nog niet verdorde bladeren van vijf planten. Daarnaast wordt het bladoppervlak gemeten, waarna het aantal vlekken per 100 cm² wordt berekend.

Resultaten

De methode van kunstmatige infectie met *Mycosphaerella* blijkt goed te werken. In de proeven in 1992 was de aantasting dermate hoog, dat als de spruiten geoogst hadden moeten worden, een bestrijding in alle rassen noodzakelijk was geweest. In tabel 11 worden de resultaten van enkele middenlate en late rassen weergegeven. Tot nu toe blijken de verschillen tussen de rassen over meerdere jaren gezien, echter niet significant betrouwbaar te zijn.

De beoordeling van het aantastingsniveau van de spruiten blijkt sterk samen te hangen met de vroegheid van de rassen. Als de aantasting op of rond het optimale oogsttijdstip van de rassen met elkaar vergeleken wordt, dan zijn de verschillen vrij gering. Dit geldt niet of in veel mindere mate voor de bladaantasting. In de praktijk kan dit betekenen dat zeer vroege rassen (die in principe wel vatbaar zijn) weinig schade ondervinden, omdat ze vóórdat de ziekte sterk optreedt al geoogst zijn. Late rassen kunnen op hun beurt weinig schade ondervinden omdat ze ten tijde van optimale weersomstandigheden voor de schimmel nog nauwelijks spruiten hebben gevormd.

Gezien de invloed van de vroegheid van de rassen op de spruitaantasting, is het verband tussen de bladaantasting en de spruitaantasting gering.

Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat oude, aangetaste bladeren afvallen (en dus later in het seizoen niet meer beoordeeld worden), terwijl aangetaste spruiten aan de plant blijven zitten.

Tabel 11. Aantastingsniveau van kringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*) bij middenlate en late spruitkoolrassen bij diverse methoden en tijdstippen van waarneming, Lelystad 1992.

rascode	waarneming 8 oktober			waarneming 18 januari		oogstdata van de rassen
	beoordeling:		vlekken/ 100 cm ² bl	beoordeling:		
	blad	spruit		blad	spruit	
3	4.0	8.3	58.7	5.0	4.0	8 januari
5	6.3	7.7	35.7	4.7	3.3	8 januari
44	5.7	7.0	46.7	5.7	2.3	16 januari
65	5.7	7.3	29.0	5.3	4.7	8 januari
78	5.7	7.7	34.3	5.0	3.3	8 januari
gem. *	5.3	7.3	40.2	4.7	3.6	

* : gemiddelde is berekend over 15 onderzochte middenlate en late rassen

Resistentie-onderzoek bij spruitkool naar witte roest (*Albugo candida*)

Algemeen

In tegenstelling tot wat de naam suggereert, behoort witte roest niet tot de roestschimmels maar, evenals diverse valse meeldauwschimmels, tot de wierzwammen. De optimale temperatuur voor kieming van de sporen is ongeveer 10 °C, maar kieming kan plaatsvinden tussen 0 en 25 °C (Vanparys, 1989).

Het optreden van deze ziekte is veel minder goed te voorspellen dan *Mycosphaerella*. Ook is de ziekte moeilijker te onderzoeken omdat tot nu toe nog geen goede methode voor kunstmatige infectie in het veld voorhanden is. Verder zijn er aanwijzingen dat er bij deze ziekte sprake kan zijn van meerdere fysi's (Petrie, 1988).

Om meer kans op aantasting en dus op betrouwbare resultaten te hebben, wordt het onderzoek daarom uitgevoerd in samenwerking met een vijftal kweekbedrijven die actief zijn op het gebied van spruitkoolveredeling.

Bij deze bedrijven en bij het PAGV, worden zes rassen onderzocht. Dit zijn rassen die op de rassenlijst staan en die verschillen in vatbaarheid voor witte roest. De veldjes zijn 20 planten groot, met bufferrijen van het vrij vatbare ras Asgard.

Methoden van waarnemen

De volgende methoden van waarneming zijn gehanteerd:

- visuele beoordeling van de spruit- en bladaantasting over de gehele plant. Bij de bladaantasting is rekening gehouden met het aantal en de omvang van de vlekken per blad en met het aantal bladeren met symptomen.

Ook hier is een zeer sterke aantasting beoordeeld met een 1 en geen waarneembare aantasting met een 9. De beoordeling van de spruitaantasting hangt af van het aantal aangetaste spruiten; de beoordeling van bladaantasting hangt af van het aantal aangetaste bladeren en de mate waarin een blad is aangetast. Deze waarneming is vijf maal per seizoen uitgevoerd;

- van tien planten zijn de onderste twee bladeren geplukt waarna het aantal witte roest vlekken op deze bladeren is geteld. De roestvlekken werden daarbij verdeeld in drie categorieën:
 - * vlek kleiner dan 4 mm²
 - * vlekken tussen 4 en 10 mm²
 - * vlekken groter dan 10 mm².

Deze waarnemingsmethode is één keer in het seizoen uitgevoerd, toen de symptomen goed waarneembaar waren.

Resultaten

De resultaten van een tweetal waarnemingen worden weergegeven in tabel 12.

Tabel 12. Aantastingsniveau van witte roest (*Albugo candida*) bij spruitkoolrassen bij diverse methoden en tijdstippen van waarneming, gemiddelde van zes proeven uit 1992.

rascode	waarneming 6 oktober			waarneming 15 dec.		oogstdata van de rassen
	beoordeling:		aangetast bladopp.*	beoordeling:		
	blad	spruit		blad	spruit	
48	7.7	8.7	13.6	8.3	7.6	18 nov.
49	7.9	8.3	7.3	8.8	7.6	18 nov.
60	7.7	6.4	20.0	7.5	5.9	23 sept.
63	6.8	7.8	62.9	7.3	6.1	4 nov.
75	7.7	8.6	28.7	8.5	7.7	begin dec.
80	7.6	8.2	32.3	8.0	6.9	4 nov.
gem.	7.6	8.0	27.5	8.1	7.0	

*) aantasting in mm² per 100 cm² blad

Zoals in tabel 12 aan de beoordelingscijfers is te zien, was het aantastingsniveau in de proeven vrij laag. Op de bladeren kwamen in de loop van september bij diverse rassen symptomen naar voren, maar de ziekte zette vervolgens niet goed door. Vanaf oktober kwamen op de spruiten symptomen voor. De aantasting van de spruiten hangt voor een deel samen met de vroegheid van het ras. Omdat de ziekte later in het seizoen minder optrad, was de aantasting van de late rassen daardoor al minder.

Het verband tussen de beoordeling van de bladaantasting en het aantal getelde vlekken is vrij laag, waarschijnlijk ten gevolge van onderschatting bij de beoordeling. Ook het verband tussen blad- en spruitaantasting is gering. Dit laatste kan veroorzaakt worden doordat evenals bij *Mycosphaerella* 'oude' aangetaste bladeren later in het seizoen afvallen en vervangen worden door gezond nieuw blad, terwijl aangetaste spruiten aan de plant blijven zitten. Een probleem is verder dat aangetaste delen van bladeren en spruiten na verloop van tijd zwart worden, waardoor ze niet of nauwelijks meer te herkennen zijn als witte roest.

Resistentie-onderzoek bij witte kool naar kringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*)

Algemeen

Bij witte kool is in 1992 voor het eerst onderzoek uitgevoerd naar rasverschillen in resistentie tegen *Mycosphaerella*. Dit is gebeurd met rassen die ook in het CGO voor de herfst- en bewaarteelt en de

lange bewaarteelt waren opgenomen. De proef is uitgevoerd op het PAGV in Lelystad. Evenals bij spruitkool is ook bij witte kool in de nazomer kunstmatig geïnfecteerd. De veldjes bestonden uit 36 planten in vierkantsverband. Als 'buffer' tussen veldjes wordt gebruik gemaakt van twee rijen van ras Bison, dat vrij weinig vatbaar is voor *Mycosphaerella*.

Methoden van waarnemen

De volgende methoden van waarneming zijn gehanteerd:

- voor elke plant per veld een schatting maken van het percentage van de kool en het blad dat is aangetast. In tegenstelling tot de meeste andere manieren van waarnemen, betekent een lager cijfer in dit geval minder aantasting en vice versa. Deze waarneming is enige malen in het najaar uitgevoerd;
- beoordelen van de aantasting op het veld als geheel. Een zeer sterke aantasting wordt beoordeeld met een één, een zeer lichte aantasting met een negen;
- tellen van het aantal vlekken op tien kolen per veld. Hierbij is het aantal vlekken op de kool en op de ombladeren afzonderlijk geteld.

Deze manier van waarnemen is in een proef op het ROC te Zwaagdijk één keer per seizoen uitgevoerd.

Resultaten

De resultaten van het onderzoek bij enkele rassen zijn opgenomen in tabel 13.

Tabel 13. Aantastingsniveau van kringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*) bij een aantal witte kool rassen bij diverse methoden van waarneming, Lelystad 1992.

	Lelystad				Zwaagdijk	
ras- code	gemiddelde aantastings- percentage bij .. planten:			beoor- deling	telling van het aantal vlekken op:	
	4	16	36		omblad	kool
A	5	5	4	4.3	-	-
BB	15	19	12	4.8	61	21
F	1	1	2	6.0	17	6
M	3	3	3	3.3	-	-
R	1	1	1	6.7	14	7
U	9	6	5	4.0	19	8
V	12	15	19	3.7	123	24
X	3	3	3	5.3	21	5
gem.*	4	4	4	4.8	37	13

*: Gem. is het gemiddelde in Lelystad van 24 en in Zwaagdijk van 14 onderzochte rassen. In Lelystad is kunstmatig geïnfecteerd, in Zwaagdijk niet.

Er zijn in 1992 duidelijke rasverschillen waargenomen wat betreft mate van aantasting van kool en (om)bladeren. De waarnemingen die in Lelystad in de loop van de tijd zijn uitgevoerd, gaven vrijwel steeds hetzelfde beeld te zien. Uiteraard was het niveau van de aantasting wel verschillend op de diverse tijdstippen, maar de rasvolgorde bleef vrijwel gelijk.

Bij vergelijking van de methoden van waarnemen, blijkt er een redelijk verband te zijn tussen het inschatten van het percentage 'ziek oppervlak' van elke individuele plant en het visueel beoordelen van het veld als geheel. Bij een aantal rassen (bijvoorbeeld ras M) gaat dit laatste echter niet op. Bij dergelijke rassen is het beoordelingscijfer veel lager dan op grond van de schatting van de aantasting per individuele plant te verwachten zou zijn. Mogelijk dat bij deze rassen, een beperkt aantal sterk aangetaste planten het beoordelingscijfer van het veld als geheel te sterk negatief beïnvloeden. Bij het tellen van de vlekken is er een zeer goed verband tussen het aantal vlekken op de kool en op het blad. Verder blijken de rassen die veel vlekken vertonen, ook bij het inschatten van het percentage 'ziek oppervlak' hoog te scoren (vergelijk de rassen V en BB met de overige rassen).

Onderzoek in 1993

Bij het resistentie-onderzoek bij spruitkool naar *Mycosphaerella* wordt naast de in eerdere jaren uitgevoerde waarnemingen, ook beter gekeken naar het moment dat de eerste symptomen verschijnen. Wellicht zijn er zodanige rasverschillen dat dit kan leiden tot een verschil in moment van de (eerste) bestrijding.

Verder wordt onderzoek gedaan naar het opbrengstverlies dat door de aantasting ontstaat. Daartoe wordt bij een viertal middenvroeg rassen (twee vatbare en twee minder vatbare) bij vrij grote veldjes de mate van aantasting gerelateerd aan het gemeten opbrengstverlies. De opbrengsten in de nabij gelegen 'normale' CGO spruitkoolproef, waar *Mycosphaerella* grondig wordt bestreden, dienen daarbij als vergelijkingsmateriaal.

Bij het onderzoek naar witte roest in spruitkool zal in 1993 getracht worden het aantastingsniveau in de proeven te verhogen door kunstmatig te infecteren met aangetast bladmateriaal. Naast de genoemde waarnemingsmethoden zal het percentage aangetast bladoppervlak gemeten worden met behulp van beeldanalyse-apparatuur. Om de aantasting op de spruiten beter te kwantificeren, zal een deel van de spruiten geoogst worden, waarna het percentage 'aangetaste spruiten' vastgesteld wordt.

Bij het onderzoek in witte kool zullen de methoden uit 1992 herhaald worden. Verder zal ook hier het percentage 'aangetast bladoppervlak' gemeten worden met beeldanalyse-apparatuur. Daarnaast is een proef opgezet met rode kool rassen. Hierin zijn rassen opgenomen uit het CGO voor de herfst- en bewaarteelt.

Literatuur

Anonymus (1991).

Meerjarenplan Gewasbescherming.

Beleidsvoornemen Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Staatsdrukkerij Uitgeverij, Den Haag, 138 p.

Bonnier, F.J.M., T. Kramer (1991).

Perspectieven van waardplantresistentie voor het terugdringen van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in de akker- en tuinbouw.

CPRO-rapport, p. 1-129.

Moel, C.P. de (1990)

Kunstmatig infecteren met *Mycosphaerella* onder veldomstandigheden bij sluitkool.

PAGV-Jaarverslag 1990, p. 29-30.

Petrie, G.A. (1988).

Races of *Albugo candida* (white rust and staghead) on cultivated Cruciferae in Saskatchewan.

Canadian Journal of Plant Pathology 10, 1988, p. 142-150.

Sterrenburg, P. (1992).

Noodzaak en kansen om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de vollegrondsgroente te beperken.

PAGV, Themaboekje nr. 13, p. 7-12.

Vanparys, L. (1989).

Witte roest (Gevoeligheid van spruitkoolcultivars voor *Albugo candida* (Pers.) Kuntze.

Revue de l'Agriculture, - Landbouwtijdschrift, 1989, Vol. 42, p. 1327 - 1341

Automatisering ten behoeve van koolgewassen: KOBAS en MYCOS

ing. A. Grunefeld

Inleiding

De computer kan een handig hulpmiddel zijn bij de bedrijfsvoering. De sterke kanten van de computer zijn gegevens-opslag en rekenen. Bij het rekenen kunnen de opgeslagen gegevens worden gebruikt. Zowel KOBAS als MYCOS gebruiken deze mogelijkheden. KOBAS heeft de mogelijkheid om uitgevoerde werkzaamheden te registreren en daarmee vervolgens een advies voor een aantal teeltbeslissingen te berekenen. Deze adviezen kunnen bijdragen aan een betere besluitvorming. MYCOS gebruikt de door een weerstation verzamelde gegevens om een Mycosphaerella-bestrijdingsadvies voor spruitkool te berekenen. Doordat op deze manier de kennis op het gebied van de bestrijding van Mycosphaerella beter en sneller beschikbaar komt, wordt de teler minder afhankelijk van gewasbeschermingsmiddelen. In KOBAS wordt ook voor Mycosphaerella geadviseerd, maar MYCOS biedt een gedetailleerder advies.

KOBAS

KOBAS is een geautomatiseerd begeleidingssysteem voor de teelt van bloemkool en spruitkool. Een teeltbegeleidingssysteem is een computerprogramma dat op de Personal Computer (PC) van de teler draait en dat adviezen genereert met betrekking tot de meest belangrijke teeltbeslissingen in een bepaald gewas. KOBAS ondersteunt de teeltbeslissingen van bloemkool en spruitkool. In KOBAS wordt onderzoekskennis gecombineerd met de bedrijfseigen gegevens. Op deze manier kan een teler gebruik maken van de beschikbare onderzoekskennis, toegespitst op de bedrijfssituatie.

Na analyse van de benodigde gegevens en de te ondersteunen teeltbeslissingen is het systeem geprogrammeerd. Op dit moment draait een eerste versie van KOBAS bij ongeveer vijftien bloem- en spruitkooltelers. In december 1993 en voorjaar 1994 zal een tweede versie aan deze testgroepen worden geleverd, waarin zoveel mogelijk van het door hen geleverde commentaar is verwerkt. In 1994 wordt het systeem wederom in de praktijk getest en aangepast, waarna het praktijkrijp dient te zijn.

De teeltbeslissingen die door KOBAS ondersteund worden zijn teeltplanning, rassenkeuze, stikstofbemesting en gewasbescherming.

Teeltplanning

De planning van werkzaamheden en arbeid is voor de meeste bedrijven een tijdrovende bezigheid. Het onderdeel teeltplanning in KOBAS kan overzichten maken van geplande teelten en de beschikbare arbeid. Per week kan bekeken worden of benodigde en aanwezige arbeid op elkaar afgestemd zijn. In de volgende versie van KOBAS zullen meerdere soorten overzichten beschikbaar zijn, onder andere de mogelijkheid om een bestellijst voor het bestellen van planten (het ras en de benodigde hoeveelheid per week) te maken.

Rassenkeuze

Rassenkeuze geeft ondersteuning bij het kiezen van te telen rassen. Hierin kunnen zowel rassen van de rassenlijst als rassen die daar niet in staan, betrokken worden. De keuze gebeurt op basis van de raseigenschappen van het gewas die in de rassenlijst opgenomen zijn, zoals klasse I (bloemkool), hoeveelheid blad (bloemkool), kleur (bloem- en spruitkool), smet (spruitkool) en gele blaadjes (spruitkool). De teler kan zelf rassen invoeren en een waarde voor deze rassen aan genoemde eigenschappen toekennen.

Stikstofbemesting

Aan de hand van gegevens over het perceel en het gewas wordt een advies voor de stikstofgift gegeven. Er kan gekozen worden voor een eenmalige gift of een (lagere) startgift met een of meer bijbemestingen. Zonodig wordt gecorrigeerd voor een groenbemester of stikstoflevering door de voorvrucht.

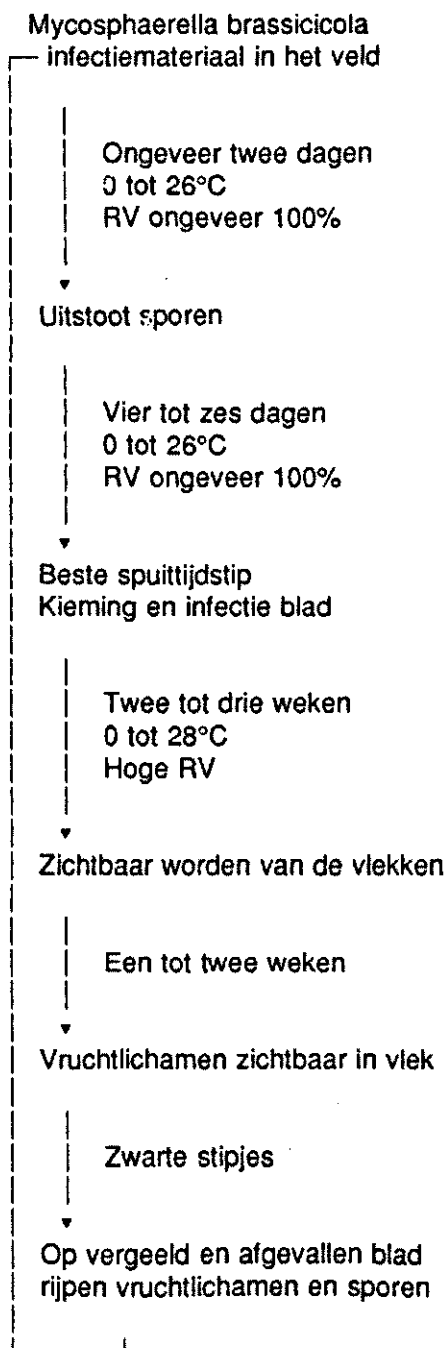
Gewasbescherming

Afhankelijk van de adviesdatum kan een overzicht verkregen worden van ziekten en plagen die mogelijk in het gewas voor kunnen komen en waar de teler op zou moeten letten. Verder wordt een bestrijdingsadvies en middelenkeuze-advies gegeven. Bij spruitkool kan voor geleide bestrijding van luizen en rupsen worden gekozen. Bij de middelen wordt aangegeven hoe goed het middel tegen de te bestrijden ziekten of plagen werkt en wat de kosten (bij benadering) van het middel zijn. Op deze manier kan het goedkoopste goed werkende middel worden gekozen.

MYCOS

MYCOS is een waarschuwingssysteem voor *Mycosphaerella* in spruitkool. Aan de hand van weersgegevens berekent het model of de omstandigheden zodanig zijn geweest dat er kans is (geweest) op het uitbreken of verdere verspreiding van de ziekte. Afbeelding 1 (Valstar, 1993) geeft een indruk van het belang van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid voor de ontwikkeling van *Mycosphaerella*. Door deze gegevens te registreren kan het computermodel tijdig het beste spuittijdstip bepalen.

Voordeel van dit systeem ten opzichte van de huidige methode (thermohygrograaf) is een aanzienlijke verkorting van het adviseringstraject, van een week naar 1 à 2 dagen.



Afb.1. *Mycosphaerella* levenskringloop (Valstar, 1993).

Aan dit project wordt deelgenomen door het PAGV, het Regionaal Onderzoeks Centrum (ROC) Westmaas, Prolion, het Agrarisch Telematica Centrum (ATC) en de provincie Zuid Holland. Op ROC Westmaas is deze zomer een weerpaal geïnstalleerd. Deze heeft in augustus en september weersgegevens verzameld. In oktober zal het prototype met de verzamelde weersgegevens getest

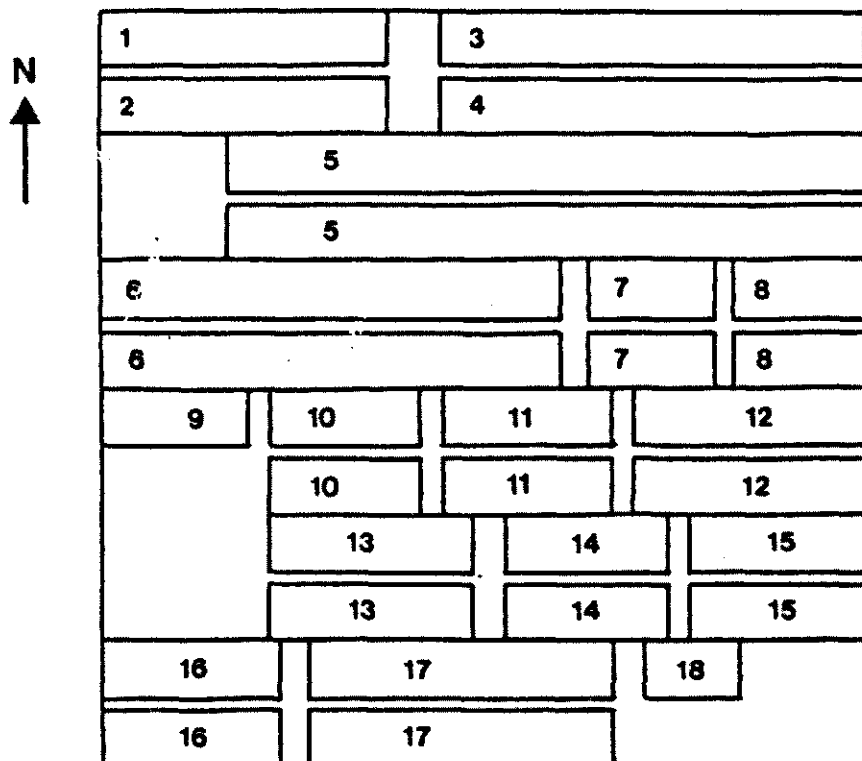
worden. De resultaten van het adviessysteem zullen worden beoordeeld t.o.v. de huidige metingen en adviezen. In 1994 zal het systeem een vol seizoen onder praktijkomstandigheden worden getest. Tevens zullen de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV) en enkele spruitkooltelers middels een klankbordgroep bij het project worden betrokken. Als het adviessysteem goed blijkt te voldoen, dan kan het in 1995 voor de praktijk beschikbaar komen.

Literatuur

Valstar, M., 1993

Projectvoorstel MYCOS. De ontwikkeling en toetsing van een geautomatiseerd waarschuwingssysteem voor *Mycosphaerella* in spruitkool (kringvlekkenziekte), ATC.

Koolproeven PAGV



1. Witte kool, mycosphaerella resistentie
2. Rode kool, mycosphaerella resistentie
3. Spruitkool, witte roest resistentie
4. Spruitkool, mycosphaerella resistentie
5. Spruitkool, C.G.O., rassen vroeg-laet
6. Spruitkool, stikstof rijenbemesting
7. Chinese kool, bewaaronderzoek
8. Spruitkool, witte roest bestrijding
9. Broccoli, grootschermige rassen
10. Witte kool, C.G.O. bewaarteelt
11. Witte kool, C.G.O. kleine kool herfst + bewaar
12. Witte kool, C.G.O. zuurkool
13. Rode kool, C.G.O. industrie
14. Rode kool, C.G.O. herfst + bewaar
15. Witte kool, stikstof rijenbemesting
16. Broccoli, beperking schermrot
17. Broccoli, rastypen gevoeligheid schermrot
18. Chinese kool, milieuvriendelijke teelt

RESISTENTIEONDERZOEK WITTE KOOL HERFST/BEWAAR RASSEN 1993

J. HOEK
Afdeling CGO

Projectnr. : 99.9.18
Reg.nr. : 3269
Oogstjaar : 1993
Aantal rassen : 19
Aantal herhalingen : 3
Zaaien : medio maart
Planten : medio mei (50 x 40 cm)
Veldjesgroote : 4 x 3.2 = 12.8 m²
(inclusief bufferras)
Totale opp.proef : 9 x 93.6 = 850 m²
Oogst : niet nodig

II	58 ***	29 D
	57 E	28 J
	56 T	27 A
	55 C	26 P
	54 U	25 L
	53 X	24 G
	52 H	23 S
	51 B	22 R
	50 V	21 O
	49 M	20 K
	48 C	19 D
	47 H	18 G
	46 J	17 R
	45 S	16 L
	44 B	15 X
	43 P	14 J
	42 D	13 V
	41 M	12 C
	40 K	11 U
I	39 L	10 O
	38 G	9 E
	37 A	8 P
	36 X	7 T
	35 V	6 M
	34 R	5 K
	33 E	4 B
	32 U	3 H
	31 O	2 S
	30 T	1 A

II	Ras	Veldnr:			Rasnaam (rassenlijst-ras)
		1	2	3	
	A	1	27	37	
	B	4	51	44	Bison
	C	12	55	48	
	D	8	29	42	
	E	9	57	33	Delus
	G	18	24	38	National
	H	3	52	47	Apex
	J	14	28	46	Bingo
	K	5	20	40	
	L	16	25	39	Slawdena
	M	6	49	41	
	O	10	21	31	Lennox
	P	8	26	43	
	R	17	22	34	Bentley
	S	2	23	45	Galaxy
	T	7	56	30	
	U	11	54	32	
	V	13	50	35	
	X	15	53	36	

Opm. netto velje is 6 x 6 = 36 planten,
dus 2.4 x 3.0 m. Tussen de netto-veldjes
en rondom de proef 2 rijen van het
bufferras Bison planten.

1.0 3.0 1.0 3.0 1.0
Bis Bis Bison

← 9 m →

0.8 m Bison
2.4 m
0.8 m Bison

← NOORDEN

RESISTENTIEONDERZOEK RODE KOOL HERFST/BEWAAR RASSEN 1993

J. HOEK

Afdeling CGO

Projectnr. : 99.9.18

Reg.nr. : 3268

Oogstjaar : 1993

Aantal rassen : 18

Aantal herhalingen : 3

Zaaien : medio maart

Planten : medio mei (50 x 40 cm)

Veldjesgrootte : 4.0 x 3.2 = 12.8 m²

(inclusief bufferras)

Totale opp.proef : 9.0 x 87.2 = 790 m²

Oogst : niet nodig

II

54	L	27	T
53	D	26	U
52	R	25	S
51	O	24	X
50	A	23	M
49	B	22	H
48	V	21	C
47	K	20	E
46	G	19	J
45	M	18	A
44	O	17	L
43	D	16	H
42	R	15	C
41	E	14	X
40	B	13	U
39	V	12	S
38	T	11	D
37	S	10	K
36	L	9	O
35	H	8	G
34	A	7	V
33	J	6	M
32	C	5	R
31	K	4	B
30	U	3	T
29	X	2	J
28	G	1	E

I

III

Opm. Het netto-veld is 6 x 6 planten, dus
2.4 x 3.0 m. Tussen de netto-veldjes en rondom
de proef het bufferras Bison planten.

Ras		Veldnr:		Rassenlijst-ras
A	18	50	34	
B	4	49	40	
C	15	21	32	
D	11	53	43	
E	1	20	41	Roxy
G	8	46	28	
H	16	22	35	
J	2	19	33	
K	10	47	31	Kwantoro
L	17	54	36	Rebus
M	6	23	45	Autoro
O	9	51	44	
R	5	52	42	
S	12	25	37	
T	3	27	38	
U	13	26	30	
V	7	48	39	
X	14	24	29	Rodon

0.8 m Bison

2.4 m

0.8 m Bison

1.0 3.0 1.0 3.0 1.0
Bis Bis Bison

← 9 m →

← NOORDEN

RESISTENTIE ONDERZOEK WITTE ROEST SPRUITKOOLRASSEN

I.P.M. Commandeur

Project nr: 99.9.18

Reg. nr : 3505

Oogstjaar: 1993

Gewas : spruitkool
 Teelt : middenvroeg/middenlaat
 Voorvrucht : wintertarwe en gras
 Aantal rassen : 10 en 6
 Aantal herhalingen : 6 en 3
 Zaaitijd : half maart
 Plantdatum : half mei
 Plantafstand : 50 * 75 cm
 Veldjesgrootte : $5 * 2.25 = 11.25 \text{ m}^2$ (1 t/m 30 en 40 t/m 69) en $5 * 5.25 = 26.25 \text{ m}^2$ (31 t/m 39 en 70 t/m 78)
 Deze grootte is inclusief een bufferrij van CH iedere keer tussen de veldjes
 Extra : $10 \text{ rijen van CH} = 10 * 0.75 \text{ m} * 10 \text{ m} = 75 \text{ m}^2$
 $10 \text{ rijen van CT} = 10 * 0.75 \text{ m} * 10 \text{ m} = 75 \text{ m}^2$
 (HIERVAN RIJ 5 EN KOLOM 5 LATER PLANTEN)
 Totaal oppervlak : $60 * 11.25 = 675 + (18 * 5.25 = 94.50)$
 $+ (10 * 3 = 30 \text{ m rand}) + 150 = 949.5 \text{ m}^2$
 Planten/ha : 27.000
 Bemesting : P_2O_5 als praktijk
 K_2O als praktijk
 N 150 - Nmin basis en 4 * 50 bijbemesten (eind juli, half aug, half sept en eind sept)
 Oogsten : 12 planten (2 * 6) van de kleine veldjes nr 16 t/m 30 en 55 t/m 69

Code	1	2	3	4	5	6	Rasnamen
CE	1	47	11	55	21	67	Kundry
CT	3	45	15	20	22	68	Patent
CF	42	46	14	18	25	26	Roger
CH	43	6	50	56	64	28	Asgard
CQ	44	8	12	58	60	69	Talent
CO	4	10	13	59	61	30	Content
CP	41	49	51	19	24	29	Adonis
CS	2	9	54	16	63	27	Philemon
CU	40	7	53	17	23	65	Ajax
CG	5	48	52	57	62	66	Ottoline

Code	1	2	3	Rasnamen
CE	71	36	37	Kundry
CG	31	73	78	Ottoline
CH	70	75	38	Asgard
CO	72	34	77	Content
CP	32	35	76	Adonis
CT	33	74	39	Patent

RESISTENTIE ONDERZOEK MYCOSPHAERELIA SPRUITKOOLRASSEN

I.P.M. Commandeur

Project nr: 99.9.18

Reg. nr : 3506

Oogstjaar: 1993

Gewas : spruitkool
 Teelt : zeer vroeg/vroeg 5 rassen
 middenvroeg/middenlaat 20 rassen
 laat/zeer laat 9 rassen
 Voorvrucht : wintertarwe en gras
 Aantal rassen : 34
 Aantal herhalingen : 4
 Zaaitijd : half februari, half maart en begin april
 Plantdatum : half mei
 Plantafstand : 50 * 50 cm
 Veldjesgrootte : 136 * 1.5 = 204 m² (1 t/m 50, 59 t/m 126 en 135 t/m 152) en 16 * 3 = 252 m² (51 t/m 58 en 127 t/m 134)
 Deze grootte is inclusief een bufferrij van CO iedere keer tussen de veldjes
 Totaal oppervlak : 30 * 11.25 = 337.5 + (18 * 5.25 = 94.50)
 + (10 * 3 = 30 m rand) = 462 m²
 Planten/ha : 27.000
 Bemesting : P₂O₅ als praktijk
 K₂O als praktijk
 N 150 - Nmin basis en 2 * 50 evenals de opbrengstproef
 Oogsten : van de grote veldjes (2 * 6) 12 planten

Code	1	2	3	4	Rasnamen
AA	2	81	83	84	Content Titurel Oliver
AM	77	80	6	9	
CO	1	79	7	10	
CA	78	5	82	86	
CB	3	4	8	85	
AB	11	27	115	49	Patent
AF	19	102	38	118	
CT	20	25	33	43	
AD	92	26	36	50	
AE	87	21	107	46	
CE	13	29	112	42	Kundry Claudette Talent Ajax Philemon Icarus
BC	14	28	37	48	
CQ	15	104	116	44	
CU	95	22	108	126	
CS	88	23	114	45	
CV	91	30	111	47	H 202 Content P889 Roger Ottoline Bejo 1572
BD	93	98	31	122	
CP	94	106	32	120	
BB	89	99	110	121	
CO	16	101	113	117	
AG	96	105	40	124	H 202 Claudette Content Ajax Smasher Stephen Bejo 1578 H 198 Estate SG 2014 Adonis SG 2013
BF	90	103	109	123	
CF	12	24	39	119	
CG	17	100	34	41	
BA	18	97	35	125	
BB	51	130	56	134	H 202 Claudette Content Ajax Smasher Stephen Bejo 1578 H 198 Estate SG 2014 Adonis SG 2013
BC	127	129	55	133	
CO	52	53	132	57	
CU	126	128	54	131	
CR	59	142	71	74	
CM	135	143	68	73	H 202 Claudette Content Ajax Smasher Stephen Bejo 1578 H 198 Estate SG 2014 Adonis SG 2013
AJ	60	140	145	149	
BH	136	65	144	151	
CW	61	66	72	75	
BG	137	139	70	148	
CP	62	64	69	150	H 202 Claudette Content Ajax Smasher Stephen Bejo 1578 H 198 Estate SG 2014 Adonis SG 2013
AK	138	67	147	152	
DB	63	141	146	76	

CULTUUR- EN GEBRUIKSWAARDE-ONDERZOEK SPRUITKOOLRASSEN

W. Sukkel

projectnr. : 83.9.01
 reg. nr. : 3503
 jaar : 1993
 perceel : B 6

```

xxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxx A
xxxxxxxxxxxxx
x 62 CB x
x CV x
x 61 x
x 60 BD x
x 59 AA x
x CG x
x 58 x
x 57 AB x
x 56 AM x
x 55 CB x
x 54 AM x
x 53 AA x
x 52 BD x
x CV x
x 51 x
x 50 AB x
x CG x
x 49 x
x 48 BE x
x 47 CM x
x 46 BG x
x 45 AL x
x 44 AH x
x 43 BH x
x 42 AJ x
x 41 AK x
x 40 AL x
x 39 AJ x
x 38 BG x
x 37 AH x
x 36 BE x
x 35 BH x
x 34 AK x
x 33 CM x

```

xxxxxxxxxxxxx 2 rij rand

```

x CV x
x 32 x
x 31 BC x
x 30 BG x
x 29 BB x
x 28 AF x
x 27 CE x
x 26 AD x
x 25 CT x
x 24 BA x
x CG x
x 23 x
x 22 AB x
x 21 BF x
x 20 BD x
x 19 CO x
x 18 AG x
x 17 AE x
x 16 BF x
x 15 CE x
x 14 AG x
x 13 BB x
x 12 BC x
x 11 AB x
x 10 AD x
x 9 CO x
x 8 CT x
x 7 BD x
x CV x
x 6 x
x CG x
x 5 x
x 4 AF x
x 3 AE x
x 2 BG x
x 1 BA x

```

voorvrucht : wintertarwe +
 grasgroenbemester
 gewas : spruitkool
 aantal rassen : 32
 herhalingen : 2
 plantverband : 75 X 40
 veldjesgrootte : 5,25 m x 10 m

zaaidatum
 1 tm 32 : half maart
 33 tm 48 : begin april
 49 tm 62 : 17 februari

plantdatum
 1 tm 32 : begin-half mei
 33 tm 48 : eind mei
 49 tm 62 : half april

bemesting N (richtlijn)
 1 tm 32 : basis 150-Nmin
 half augustus 40 kg
 eind september 40 kg
 33 tm 48 : basis 150-Nmin
 begin september 40 kg
 half oktober 40 kg
 49 tm 62 : basis 150-Nmin
 half juni 40 kg
 eind juli 40 kg

bemesting P + K : als praktijk
 toppen (alleen 49 tm 62) begin-half augustus
 onkruidbestrijding: als praktijk

```

xxxxxxxxxxxxx 2 rij rand
< 10 m > 3m < 10 m >
1m

```

N <—————

Stikstofbemestingswijze bij spruitkool

A.P. Everaarts
C.P. de Moel

Registratienr. : 3262
Projectnr. : 77.2.06
Oogstjaar : 1993
Perceel : B6

120	C2	D3	90
119	K2	E1	89
118	K1	A2	88
117	H1	J2	87
116	B1	G1	86
115	D1	H2	85
114	G2	F1	84
113	C1	D6	83
112	D6	H2	82
111	J2	I5	81
110	G1	D5	80
109	A2	I2	79
108	C2	B1	78
107	I1	E2	77
106	E1	F1	76
105	D3	D2	75
104	A2	C2	74
103	D4	D5	73
102	H1	K2	72
101	G2	I4	71
100	A1	I2	70
99	F1	H2	69
98	B1	E1	68
97	I4	D4	67
96	A2	A1	66
95	F2	I1	65
94	D5	C2	64
93	H1	I3	63
92	F1	G2	62
91	I5	G1	61
60	I6	J1	30
59	I5	A1	29
58	I4	D5	28
57	C1	F2	27
56	I1	D4	26
55	B2	E2	25
54	I2	I3	24
53	K1	D2	23
52	F2	B2	22
51	I4	K2	21
50	J1	A1	20
49	I3	D4	19
48	I6	D3	18
47	D2	H1	17
46	G2	D1	16
45	F2	D6	15
44	B1	I1	14
43	I5	I6	13
42	J2	B2	12
41	D1	E2	11
40	K1	C1	10
39	I3	G1	9
38	C1	J1	8
37	E1	D6	7
36	K1	I6	6
35	D3	I2	5
34	E2	B2	4
33	J1	D2	3
32	J2	D1	2
31	K2	H2	1

Voorvrucht : wintertarwe +
grasgroenbemester

Gewas : spruitkool

Ras : Kundry

Rijonafstand : 75 cm

Afst. in de rij : 40 cm

Plantdatum : 10 mei

Bemesting : 220 kg P₂O₅
400 kg K₂O
N variabel (zie obj)

Veldjesgrootte : bruto
5.25 x 4.80 m
: netto
2.25 x 3.20 m

Aantal planten per veldje : bruto 84
netto 24

Objecten : breedwerpig
A 0 kg N per ha
B 100 kg N per ha
C 200 kg N per ha
D 300 kg N per ha
E 400 kg N per ha
F 200 kg N + 100 kg N per ha

rijenbemesting
G 100 kg N per ha
H 200 kg N per ha
I 300 kg N per ha
J 400 kg N per ha
K 200 kg N + 100 kg N per ha

5,25

<4,80>

Toetsing bewaarbaarheid Chinese kool

C. van Wijk

Reg.nr. : 3509
 Proj.nr. : 76.4.03
 Oogstjaar : 199
 Perceel : B6

<--- Noord

III	30	E	B	15
	29	K	C	14
	28	A	F	13
	27	I	D	12
	26	H	G	11
II	25	K	E	10
	24	C	A	9
	23	I	F	8
	22	B	G	7
	21	D	H	6
I	20	I	K	5
	19	E	F	4
	18	A	B	3
	17	G	D	2
	16	C	H	1

Rijfstand : 40 x 50 cm

Voorvrucht : wintertarwe en gras

Bemesting : 400 kg K_2O , 220 kg P_2O_5 ; N-min aanvullen tot 150 kg; 100 kg MgOZaaidatum : \pm 25 juli, plantd.: ca 10 aug.

obj. behandeling a) temp. b) veldnummers

A nat + 0,5 dag	1°C	18	9	28
B nat + 1 dag	1°C	3	22	15
C nat + 1,5 dag	1°C	16	24	14
D nat + 2 dgn	1°C	2	21	12
E nat + 0,5 dag	10°C	19	10	30
F nat + 1 dag	10°C	4	8	13
G nat + 1.5 dgn	10°C	17	7	11

H nat + 2 dgn	10°C	1	6	26
I nat + niet ventiler.		20	23	27
K velddroog gewas		5	25	29

I II III = par.

a) = droogventileren; b) temp. tijdens ventileren

- Na behandeling bewaren bij 0 - + 1°C gedurende ca 3 - 4 maanden

Waarnemingen

- standaardwaarnemingen ter bepaling van bewaarresultaat
- extra: produkttemperatuur tijdens behandeling.
 - ds& voor en na behandeling.
 - uitstalleven bij oogst en na afloop van de bewaring.

Veldjesgrootte: breed: 25 rijen op 40 cm = 10,00 m
 lang : 6 rijen op 50 cm = 3,00 m

Totale veldlengte: 15 x 3,0 m = 45,0 m

Totale veldbreedte: 2 x 10 m

ras: Kingdom '65

Bestrijding van witte roest (Albugo candida) in spruitkool

Proefplaats: PAGV Lelystad
Noordpijl: <------

```
registratienr.: 3288
projektnr.    : 34.3.12
oogstjaar     : 1993
```

H 32	O 24	C 16	A 8
C 31	E 23	G 15	O 7
A 30	D 22	H 14	B 6
B 29	C 21	E 13	H 5
G 28	A 20	O 12	C 4
D 27	H 19	A 11	G 3
O 26	G 18	B 10	D 2
E 25	B 17	D 9	E 1

Gewas	:	spruitkool
Ras	:	Asgard
Rijafstand	:	75 cm.
Afstand in de rij	:	35 cm.
Zaaidatum	:	april
Plantdatum	:	mei
Bemesting	:	als praktijk
Onkruidbestrijding	:	als praktijk
Ziekte bestrijding	:	zie schema
Insektenbestrijding	:	als praktijk
Oogstdatum	:	

Veldjesgrootte

bruto: $4,5 \times 6,0 \text{ m} = 27,0 \text{ m}^2$

netto: 3,0 x 2,0 m. = 6,0 m²

Proefschema: gewarde blokkenproef in 4-voud

Hoeveelheid spuitvloeistof: ca. 600 l/ha

Waarnemingen

- verloop ziekte
- RV/T metingen met thermohygrograaf
- bij de oogst: • aantasting
 • aantal spruiten en gewicht per
 veldje

Objekten

A	- Shirlan (fluazinam)	0,4 l/ha	sputinterval 2 weken
B	- Daconil DF (chloorthalonil)	2 kg/ha	" "
C	- Aliette (tolclophos-methyl)	3 kg/ha	" "
D	- BAS 490....	0,5 l/ha	" "
E	- Shirlan	0,4 l/ha	op indicatie onderzoeker
G	- BAS 490....	0,5 l/ha	" "
H	- Dorado (pyrifenoxy)	1 kg/ha	" "
O	- Onbehandeld		

Behandelingen

- . gewasbehandeling: spuiten over het gewas
. De eerste bespuiting vindt plaats zodra aantasting gekonstateerd wordt.
. Het tijdstip voor de bespuitingen wordt aangegeven door de onderzoeker.
. laatste bespuiting uiterlijk 3 weken voor de oogst.

Oriëntatie naar de geschiktheid van grootschermige ("crowns") broccoli rassen voor verwerking.

C.P. de Moel
A.P. Everaarts

Projectnr. : 76.4.03
Reg. nr. : 3290
Oogstjaar : 1993
Perceel : B 9
Plaats : Lelystad

<----- N
10 m

20	B	D	10	5m
19	C	E	9	
18	A	C	8	
17	E	A	7	
16	D	B	6	
15	B	C	5	
14	E	D	4	
13	A	B	3	
12	D	E	2	
11	C	A	1	

<----->

Gewas : Broccoli

Plantdatum : 20 juli

Rijenafstand : 50 cm

Afstand in de rij : 50 cm

Planten/ha : 40.000

Veldjesgrootte 5 x 5 = 25m² (bruto)
3.50 x 3.50 = 12m² (netto)
Aantal planten per veldje = 100 bruto
64 netto

Bemesting : 200 kg P₂O₅

400 kg K₂O

Object	veldnummers					ras	100 kg MgO
A	3,	8,	11,	17		Roxie	250 kg N
B	5,	10,	13,	16		Marathon	
C	1,	9,	15,	18		Green Belt	
D	2,	6,	14,	20		Bacchus	
E	4,	7,	12,	19		Emperor	

Per ras drie oogsttijdstippen.

GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK WITTE KOOL BEWARING

I.P.M. Commandeur

Project nr: 84.9.12

Reg. nr : 3256

Oogstjaar: 1993

Gewas : witte kool
 Teelt : bewaarteelt voor de verse markt
 Voorvrucht : wintertarwe en gras
 Aantal rassen : 14
 Aantal herhalingen : 3
 Zaaitijd : half maart
 Plantdatum : half mei
 Plantafstand : 50 * 60 cm
 Veldjesgrootte : 5 * 4.8 = 24 m²
 Totaal oppervlak : 44 * 24 = 1056 + (40 * 0.6 m²) = 1100 m²
 Planten/ha : 33.000
 Bemesting : P₂O₅ 200
 K₂O 400
 N 350 - Nmin
 MgO 100
 Oogsten : 5 * 8 = 40 kolen voor de bewaring

LEEG44	LEEG 33
M 43	N 32
E 42	O 31
A 41	H 30
L 40	I 29
H 39	N 28
E 38	G 27
F 37	K 26
K 36	A 25
F 35	O 24
N 34	M 23

L 22	C 11
G 21	B 10
F 20	K 9
D 19	I 8
B 18	C 7
A 17	O 6
D 16	M 5
H 15	I 4
B 14	L 3
D 13	E 2
C 12	G 1

Code	1	2	3
A	25	17	41
B	14	18	10
C	12	7	11
D	13	16	19
E	2	38	42
F	35	37	20
G	1	27	21
H	15	39	30
I	4	29	8
K	36	26	9
L	3	40	22
M	23	5	43
N	34	28	32
O	24	6	31

A Tonino
 B Galaxy
 C NIZ 91-036
 D Amtrak
 G Bently
 H Lennox
 I Hilton
 N Bingo

N

←-----

8 rijen*0.6 m = 4.8 m

0.6 M RANDRIJ

5 M
10 * 0.5

KAVELPAD

GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK WITTE KOOL, HERFSTTEELT VERSE MARKT EN BEWARING

I.P.M. Commandeur

Project nr: 84.9.12

Reg. nr : 3257

Oogstjaar: 1993

Gewas : witte kool
 Teelt : herfstteelt voor de verse markt
 Voorvrucht : wintertarwe en gras
 Aantal rassen : 14
 Aantal herhalingen : 3
 Zaaitijd : half maart
 Plantdatum : half mei
 Plantafstand : 50 * 30 cm
 Veldjesgrootte : 5 * 4.8 = 24 m²
 Totaal oppervlak : 48 * 24 = 1152 + (40 * 1.2)=1200 m²
 Planten/ha : 67.000
 Bemesting : P₂O₅ 200
 K₂O 400
 N 350 - Nmin
 MgO 100
 Oogsten : 5 * 8 = 40 planten kilokolen voor de verse markt
 6 * 8 = 48 kolen voor de bewaring

LEEG 48	M	36
E 47	I	35
O 46	L	34
P 45	K	33
LEEG 44	M	32
N 43	L	31
I 42	C	30
A 41	H	29
LEEG 40	A	28
F 39	E	27
P 38	G	26
L 37	C	25

F 24	H	12
A 23	C	11
N 22	B	10
G 21	D	9
O 20	D	8
E 19	F	7
B 18	P	6
K 17	G	5
K 16	N	4
I 15	M	3
D 14	H	2
B 13	O	1

Code	1	2	3
A	28	41	23
B	13	18	10
C	25	30	11
D	14	8	9
E	27	19	47
F	39	7	24
G	26	5	21
H	2	29	12
I	15	42	35
K	16	17	33
L	37	31	34
M	3	32	36
N	4	43	22
O	1	20	46
P	38	6	45

C Sonic
 D National
 E Impala
 F Apex
 G Tonino
 H Morgan
 I Krypton
 K Bison
 L Bingo
 M NIZ 91-032
 O Slawdena
 P Delus

16 rijen*0.3 m = 4.8 m

1.2 M RANDRIJ

5 M
10 * 0.5

KAVELPAD

GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK WITTE KOOL, ZUURKOOLTEELT

I.P.M. Commandeur

Project nr: 84.9.12

Reg. nr : 3258

Oogstjaar: 1993

Gewas : witte kool
 Teelt : witte kool voor de industrie (zuurkool)
 Voorvrucht : wintertarwe en gras
 Aantal rassen : 21
 Aantal herhalingen : 3
 Zaaitijd : half maart
 Plantdatum : half mei
 Plantafstand : 50 * 75 cm
 Veldjesgrootte : 5 * 5.25 = 26.25 m²
 Totaal oppervlak : 64 * 26.25 = 1680 m² + (1.5 * 20) = 1710
 Planten/ha : 27.000
 Bemesting : P₂O₅ 200
 K₂O 400
 N 350 - Nmin
 MgO 100
 Oogsten : 3 * 8 = 24 kolen

10 * 0.5 = 5 M

F	64	R	48
P	63	W	47
S	62	D	46
C	61	I	45
A	60	V	44
M	59	A	43
I	58	V	42
O	57	S	41
N	56	P	40
R	55	M	39
W	54	C	38
D	53	T	37
O	52	U	36
B	51	K	35
H	50	F	34
W	49	I	33

B	32	N	16
H	31	T	15
U	30	L	14
K	29	E	13
G	28	O	12
B	27	H	11
U	26	L	10
G	25	E	9
D	24	F	8
K	23	T	7
LEEG22		M	6
V	21	E	5
R	20	P	4
C	19	L	3
S	18	N	2
A	17	G	1

Code	1	2	3
A	17	43	60
B	51	27	32
C	19	38	61
D	53	24	46
E	5	9	13
F	34	8	64
G	1	25	28
H	50	11	31
I	33	58	45
K	35	23	29
L	3	10	18
M	6	39	59
N	2	56	16
O	52	57	12
P	4	40	63
R	20	55	48
S	18	41	62
T	37	7	15
U	36	26	30
V	21	42	44
W	49	54	47

N

<-----

7 * 0.75 = 5.25

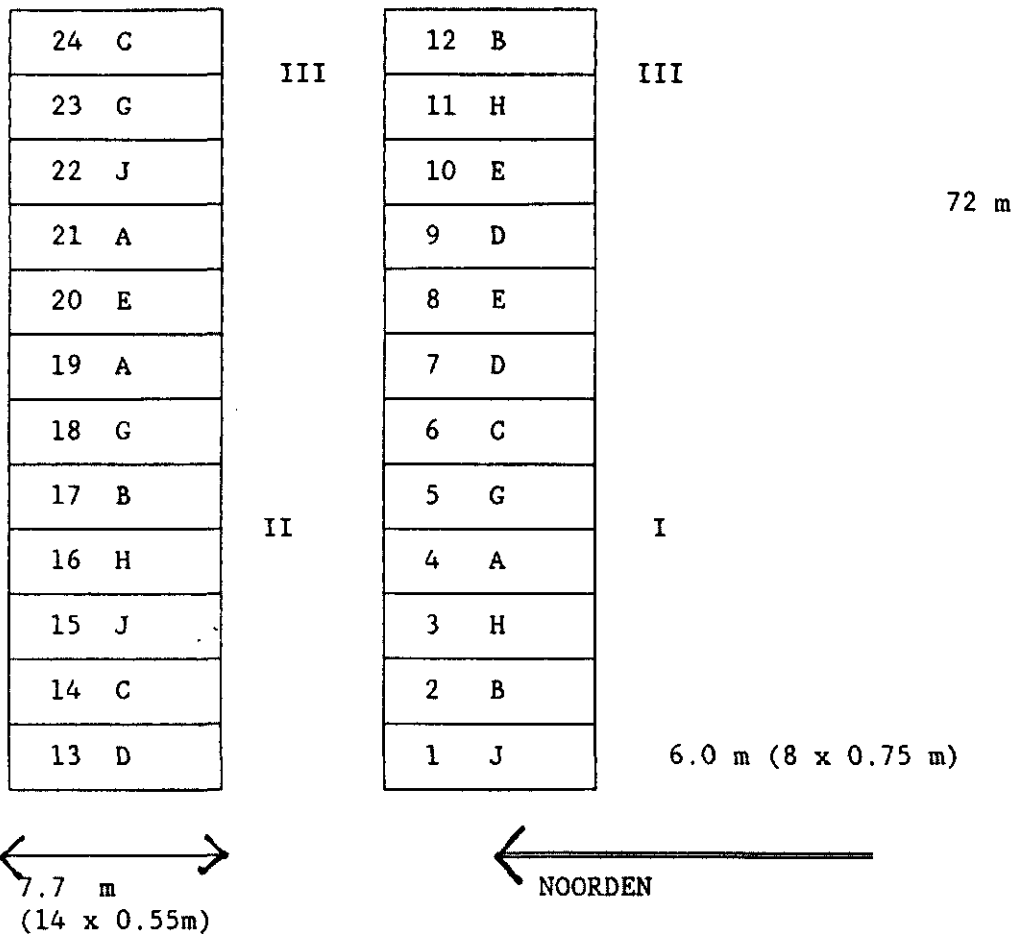
1 RANDRIJ VAN 0.75 M

GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK RODE KOOL, INDUSTRIETEELT 1993

J. HOEK.
afdeling: CGO

Projectnr.: 81.9.02
Reg.nr. 3267
Oogstjaar: 1993

Aantal rassen : 8
Aantal herhalingen : 3
Zaaien : half maart
Planten : half mei op 75 x 55 cm (24.000 planten/ha))
Veldjesgrootte : 6 X 7.7 = 46.2 m² (14 rijen, elk 8 planten)
Totaal opp. proef : 72 x 15.4 = 1100 m²
Oogst : waarschijnlijk in september - oktober



Ras	Veldnr's:			Rassenlijst-ras
A	4	21	19	
B	2	12	17	Kwantoro
C	6	24	14	
D	7	9	13	
E	8	10	20	Autoro
G	5	21	18	Rodon
H	3	11	16	
J	1	22	15	

GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK RODE KOOL, HERFST/BEWAARTEELT 1993

J. HOEK.
afdeling: GGO

Projectnr.: 81.9.02
Reg.nr. 3266
Oogstjaar: 1993

Aantal rassen : 15
Aantal herhalingen : 3
Zaaien : half maart
Planten : half mei op 50 x 40 cm (50.000 planten/ha))
Veldjesgrootte : 5 x 4.8 = 24 m² (12 rijen, elk 10 planten)
Totaal opp. proef : 57.6 x 20 = 1160 m²
Oogst : waarschijnlijk in september - oktober.

48	****	36	D
47	E	35	S
46	H	34	O
45	T	33	J
44	****	32	G
43	C	31	L
42	T	30	R
41	O	29	B
40	****	28	E
39	K	27	A
38	S	26	O
37	B	25	T

III

II

I

24	A	12	B
23	R	11	M
22	K	10	G
21	L	9	C
20	E	8	K
19	H	7	J
18	D	6	A
17	M	5	S
16	H	4	J
15	G	3	C
14	R	2	D
13	M	1	L

57.6 m

4.8m

← 5 m →

← 10 m →

← NOORDEN

Ras	Veldnr's:		Rassenlijst-ras	
A	6	24	27	
B	12	29	37	
C	3	9	43	
D	2	18	36	
E	20	28	47	Roxy
G	10	15	32	
H	16	19	46	
J	4	7	33	
K	8	22	39	Kwantoro
L	1	21	31	Rebus
M	11	13	17	
O	26	34	41	
R	14	23	30	
S	5	35	38	
T	25	42	45	

Stikstofbemestingswijze bij sluitkool (bewaarteelt)

A.P. Everaarts
C.P. de Moel

Registratienr. : 3261
Projectnr. : 77.2.06
Oogstjaar : 1993
Perceel : B9

44 D	K 33
43 J	A 32
42 H	F 31
41 G	E 30
40 I	B 29
39 J	C 28
38 I	B 27
37 C	A 26
36 F	G 25
35 D	H 24
34 E	K 23

32 F	E 11
21 D	A 10
20 K	G 9
19 J	I 8
18 B	H 7
17 J	C 6
16 B	C 5
15 F	G 4
14 A	I 3
13 E	K 2
12 D	H 1

5m

<-4,8 m>

- N-giften worden bemest op basis van N-mineraal;
- Gedeelde gift vijf weken na planten.

Voorvrucht : zomertarwe
Gewas : sluitkool
Ras : Bently
Rijenafstand : 60 cm
Afst. in de rij : 50 cm
Plantdatum : eind mei
Bemesting : 220 kg P₂O₅,
300 kg K₂O
N variabel (zie obj)
Veldjesgrootte : bruto 5,00 x 4,80 m
: netto 4,00 x 3,00 m
Aantal planten per veldje : bruto 80
: netto 40

Objecten : breedwerpig

A 0 kg N per ha
B100 kg N per ha
C200 kg N per ha
D300 kg N per ha
E400 kg N per ha
F200 kg N + 100 kg N per ha

rijenbemesting

G100 kg N per ha
H200 kg N per ha
I300 kg N per ha
J400 kg N per ha
K200 kg N + 100 kg N per ha

SCHERMROT BIJ BROCCOLI (DROOGMETHODEN)

J.J. Neuvel en C.P. de Moel

		<---- N					
III						Reg.nr.	: PAGV 3292
	48 A	A 36		24 A	A 12	Projectnr.	: 78.3.14
	47 A	A 35		23 A	A 11	Oogstjaar	: 1993
	46 G	E 34		22 H	B 10	Gewas	: broccoli
	45 D	C 33		21 I	F 9	Perceel	: B5
II	44 B	D 32		20 F	E 8	Voorvrucht	: wintertarwe + grasgr.
	43 A	A 31		19 A	A 7	Ras	: Emperor
	42 A	A 30		18 A	A 6	Rijenafstand	: 50 cm
	41 I	C 29		17 G	H 5	Afstand in de rij	: 45 cm
	40 A	A 28		16 A	A 4	Plantdatum	: 27 juli
I	39 A	A 27		15 A	A 3	Bemesting	: 100 kg P ₂ O ₅ 240 kg K ₂ O 100 kg MgO 250 kg - Nmin
	38 E	G 26		14 C	B 2	Veldjesgrootte	:
	37 H	D 25		13 F	I 1	bruto	: 5 x 4,50 (10x10 pl)
						netto	: 4 x 3,15 (8x7 pl)
						Proefoppervlakte	: 63 x 20 m
		5 m 5 m		4,50		Oogst	: eind sept.

objecten

veldnummers

A				droogblazen (luchtondersteuning)
B	2	44	10	onbehandeld nathouden
C	14	29	33	blad inkorten bij scherm 5 cm
D	25	32	45	blad inkorten bij scherm 10 cm
E	38	8	34	50 kg bitterzoutbespuiting bij scherm 5 cm
F	13	20	9	50 kg bitterzoutbespuiting bij scherm 10 cm
G	26	17	46	50 kg/ha MgO strooien 6 wkn na planten
H	37	5	22	50 kg/ha MgO strooien 8 wkn na planten
I	1	41	21	onbehandeld

BROCCOLI SCHERMROT PAGV LELYSTAD (KOOLMIDDAG 8 OKT 1993)

Ras	(Herkomst)	Plantdatum	Veld PAGV
-----	------------	------------	--------------

O-Emperor	(Sakata)	15-7	1
L-Beaufort	(Bejo)	15-7	2
U-			3
Q-Delicia	(Pannevis)	20-7	4
K-Tribute	(Bejo)	15-7	5

R-Belinda	(LeendeMos)	20-7	21
G-Arcadia	(Sakata)	12-7	22
E-Green Valiant	(Sakata)	12-7	23
A-Ginga	(Sakata)	28-6	24
D-Greenbelt	(Sakata)	12-7	25

S-Baccus	(Asgrow)	20-7	41
M-Platini	(Enza)	15-7	42
C-Marathon	(Pannevis)	12-7	43
H-Caravel	(Royal Sluis)	15-7	44
N-Senshi/Patriot	(Sakata)	15-7	45

P-Regilio	(Enza)	20-7	61
B-Shogun	(Sakata)	5-7	62
F-Comanche	(Sakata)	12-7	63
T-Prominence	(Takii)	20-7	64
I-Viking	(Peto)	15-7	65

Toetsing alternatieven voor chemische gewasbeschermingsmiddelen bij Chinese kool en Paksoi

C. van Wijk

<--- N

Reg.nr. : 3514

Proj.nr. : 76.3.07

Oogstjaar : 1993

Perceel : B5

III	II	I
E 18	D 15	F 12
F 17	E 14	D 11
D 16	F 13	E 10
B 9	A 6	C 3
C 8	B 5	A 2
A 7	C 4	B 1

30 30
cm cm
pad pad

1,5 m
pad

Plant-afstand: Ch.kool 40 x 45 cm

Paksoi 20 x 25 cm

Voorvrucht : wintertarwe + gras

Bemesting : 240 kg K₂O 100 kg P₂O₅

N-min aanvullen tot 150 kg.

100 kg MgO

obj.	behandeling	veldnummers		
gewas		I	II	III
				= herh.
A	Ch.kool-mulchpapier	2	6	7
B	Ch.kool-mulchpapier + Insektengaas	1	5	9
C	Ch.kool-standaard	3	4	8
D	Paksoi-mulchpapier	11	15	16
E	Paksoi-mulchpapier + insektengaas	10	14	18
F	Paksoi-standaard	12	13	17

Veldjesgrootte:

- Ch.kool : breed : 2 bedden van 1,50 = 3 m bruto
= 3 rijen op 45 cm per bed
lang : 8,80 m = 22 planten op 40 cm
- Paksoi : breed : 2 bedden van 1,50 = 3m bruto =
5 rijen op 25 cm per bed
lang : 3 m = 15 planten op 20 cm

Totale veldlengte : 3 x 8,80 + 3x3 m + 1,5 m pad = 36,90 m

Totale veldbreedte : veldbreedte: 3x3 m + 2 x 0,30 cm pad =
9,60 m.